Compendium der Photographie.

F. Schmidt

Library
Brigham Young University
Paul Henning
From .....
Call No. 770 Sc53 G Acc. No. 37058

H

770 37058
CALL DATE ACC. No.
AUTHOR Schmidt
TITLE Compendium der photographi

770

32058

Die besten **RESULTATE** werden erzielt bei Landschafts-Aufnahmen und Reproduction farbiger Gegenstände mit

Vogel-Obernetter-

Silbereosinplatten

(farbenempfindlich ohne Gelbscheibe)

Trockenplatten, hochempfindlich.

Films, hochempfindlich, farbenempfindlich.

Chlorsilberplatten, direct copirend (auf Glas und Opal).

Chlorbromsilberplatten für Diapositive u. Projection.

Illustrirter Preiscourant über photographische Apparate und Bedarfsartikel gratis und franco.

Wirkliche

Taschen-Apparate

sind meine nach dem System Dr. Aarland-Harbers construirten Apparate, da sie **wirklich in jede normale Rocktasche zu stecken sind.**

Rapid-Geheim-Camera mit jedem Objectiv nach Wahl für 9/12 und 9/18 (Stereoscop-) Platte von Mk. 75.— bis Mk. 305.—.

„Express“ mit Landschaftslinse für 9/12 Mk. 33.— ; 9/18 (Stereoscop) Mk. 45.—.

„Export“ mit Aplanat und Auszug, und für 9/12 Mk. 55.—.

Prospect auf Anfrage gratis und franco.

Mein Preislisten-Cyclus ist bis Heft 17 mit ausführlichem Inhaltsverzeichniss erschienen und wird in hocheleganter Sammelmappe zum Preise von Mk. 2.50 franco zugesandt. Käufer erhalten denselben gratis. Heft 1 mit gebräuchlichen und wissenschaftlichen Benennungen der Chemikalien wird Jedermann franco und gratis zugesandt.

Ueber den Werth dieser Liste schreibt die Redaction des Apollo:

„Ich danke Ihnen für die uns nachgelieferten Nummern Ihres Preislisten-Cyclus. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht verfehlen, Ihnen meine aufrichtige Anerkennung bezüglich dieses nützlichen Werkes auszudrücken. Die Preisliste ist mit seltener Gründlichkeit, Sachkenntniss und Vollständigkeit zusammengestellt und wird als Nachschlagebuch dauernden Werth behalten. Mit hochachtungsvoller Empfehlung, Ihr sehr ergebener **Hermann Schnauss**, Dresden, Redakteur d. Apollo.“

CHR. HARBERS, Leipzig.

Specialhaus für Photographie-Bedarf.

Grösste Gleichmässigkeit!

Leichtestes Färben! Garantirt fehlerfrei!

Verlangen Sie gefälligst

Gratis-Muster

von

van Bosch's

Celloidinpapier

nebst dazu gehörenden

Chemicalien

(ausser Gold) und 1 Probebild

von

van Bosch, Strassburg im Elsass.

Compendium
der practischen Photographie

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/compendiumderpra1898schm

4874

Compendium

der practischen Photographie

von

Professor F. Schmidt
Docent der Photographie
an der Grossh. Technischen Hochschule Karlsruhe (Baden).

Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage.

Karlsruhe.
Verlag von Otto Nemnich.
1898.

Uebersetzungsrecht ist dem Autor vorbehalten.

Badische Verlags-Druckerei, Karlsruhe.

Vorwort.

Es ist für den Verfasser wie für den Verleger ausserordentlich erfreulich wahrzunehmen, in welch' hoher Gunst das Compendium bei Amateur- und Fach-Photographen steht. Auch die vierte Auflage war in knapp einem Jahre vergriffen; seit Weihnachten 1897 fehlte das Compendium auf dem Büchermarkte. Die für Ostern 1898 geplante Herausgabe der fünften Auflage hat sich leider in Folge verschiedener Hindernisse bis jetzt verzögert, dafür erscheint das Buch aber, den Neuheiten und Fortschritten möglichst Rechnung tragend, inhaltlich wesentlich vermehrt und textlich verbessert. Insbesondere gaben hierzu freundliche Zuschriften aus aller Herren Länder mancherlei Anregung.

Mit Vergnügen ergreife ich auch an dieser Stelle die Gelegenheit, den Herren *P. von Jankó* in Constantinopel, *A. von Rydzewski* in Dresden, cand. med. *S. E. Krikortz* in Stockholm, *W. T. Malmros* in Malmö (Schweden) und *H. Baur* in Palugaswewa, Rajakaluwa, Chilaw (Ceylon) für ihre geschätzten Mittheilungen sowie Herrn Prof. Dr. *Bruno Meyer* in Berlin für die offene, eingehende Kritik, herzlichst zu danken.

Im Laufe dieses Jahres erschien, von der königl. ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Budapest herausgegeben, eine Uebersetzung des Compendiums in ungarischer Sprache. Früher wurden bereits Uebersetzungen ins Schwedische und Russische veranstaltet.

Ich sende das Buch hinaus mit dem Wunsche, dass es nicht minder wohlwollend wie bisher aufgenommen werde und sich als Rathgeber bewähren möge. Glückliche Reise und gut Licht!

Karlsruhe, 9. September 1898.

F. Schmidt.

Inhalt.

Historische Notizen . . . . . I—IV
Einleitung: Das optische Bild. Der photographische Aufnahme-Apparat. Das chemische Bild . . . . . 1—7
Erster Theil: Der photographische Apparat . . . . . 9—64
I. Capitel . . . . . 9—31
A. Der photographische Apparat . . . . . 9—20
B. Prüfung der Camera und Cassetten . . . . . 20—21
C. Handhabung des Apparates . . . . . 21—28
D. Wartung des Apparates 28
E. Erklärung der wichtigsten Fach-Ausdrücke . . . . 29—31
II. Capitel . . . . . 31—64
A. Die photographischen Objective . . . . . 31—38
B. Wahl und Prüfung der Objective . . . . . 38—60
1. Farbe des Glases 44
2. Reinheit des Glases 44
3. Brennweite 45
4. Lichtstärke 47
5. Gesichtsfeld 49
6. Bildfeld 50
7. Chromatische Abweichung 55
8. Astigmatismus 57
9. Richtige Centrirung 57
10. Lichtflecke 58
Tiefe 59
C. Pflege der Objective 60
D. Blenden oder Diaphragmen . . . . . 60—64
Zweiter Theil: Licht. Beleuchtung. Exposition . . . . . 64—78
I. Capitel . . . . . 64—71
Tages- und künstliches Licht . . . . . 64—70
Beleuchtung bei Tageslicht 70
II. Capitel: Exposition . . . . . 70—76
III. Capitel: Hilfsmittel zur Exposition: Photometer . . . . . 76—78

Dritter Theil: Die photographische Aufnahme . . . . . 78—145
I. Capitel: Landschaften . . . . . 78—88
II. Capitel: Momentaufnahmen . . . . . 89—108
III. Capitel: Portrait-Aufnahmen . . . . . 108—118
IV. Capitel: Architekturen. Interieurs . . . . . 118—121
V. Capitel: Verschiedene Aufnahmen . . . . . 121—123
Stereoskop-Aufnahmen . . . . . 123—125
Monokel-Aufnahmen . . . . . 125—126
Aufnahmen mit der Lochcamera . . . . . 126—129
VI. Capitel: Reproductionen . . . . . 129—134
VII. Capitel: Aufnahmen bei Magnesium- und Aluminiumlicht 134—145
Vierter Theil: Der Negativ-Process . . . . . 145—260
I. Capitel: Die Dunkelkammer und deren Einrichtung . . 145—151
Utensilien zum Entwickeln, Fixiren, Wässern . . 151—157
II. Capitel: Wirkung des Lichtes auf Silbersalze. Entwicklung 157—159
III. Capitel: Entwicklung des unsichtbaren Bildes . . . . 159—200
Die Entwickler . . . . . 160—191
1. Der Eisenoxalatentwickler . . . . . 161—167
Verzögerer und Beschleuniger . . . . . 164—165
2. Pyrogallolentwickler . . . . . 167—172
3. Hydrochinonentwickler . . . . . 172—175
4. Brenzcatechinentwickler . . . . . 175—176
5. Eikonogenentwickler . . . . . 176—177
6. Rodinalentwickler . . . . . 177—178
7. Metolentwickler . . . . . 178—180
8. Glycinentwickler . . . . . 180—184
9. Amidolentwickler 184
10. Ortolentwickler . . . . . 185—186
11. Diphenalentwickler 186
12. Diogenentwickler . . . . . 186—187
Die Praxis der Entwicklung . . . . . 191—200
IV. Capitel: Schleier . . . . . 200—203
V. Capitel: Das Fixiren der Negative . . . . . 203—211
VI. Capitel: Wiederholung der zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln beim Entwickeln und Fixiren . . . . . 211—214
Beurtheilung des fertigen Negativs . . . . . 214—216
VII. Capitel: Verstärken und Abschwächen . . . . . 216—223
VIII. Capitel: Lackiren der Negative . . . . . 224—227
IX. Capitel: Retouche der Negative . . . . . 227—234
X. Capitel: Aufbewahren der fertigen Negative . . . . . 234—236
XI. Capitel: Verwendung von Folien (Films) . . . . . 236—243
XII. Capitel: Orthochromatische Platten . . . . . 243—252
XIII. Capitel: Solarisation und Lichthöfe . . . . . 252—260
Fünfter Theil: Der Positiv-Process . . . . . 261—388
Allgemeines . . . . . 261—268
Beschicken des Copirrahmens . . . . . 264—268
I. Capitel: Das Albuminpapier . . . . . 268—280

Das Tonen, Vergolden oder Färben . . . . . 271—280
Matt-Albuminpapier, Pyramidenkornpapier, Harzemulsionspapier, Silberplatinpapier, Marantapapier . . . . . 280—283
Lichtempfindliche Stoffe . . . . . 284—285
II. Capitel: Chlorsilbergelatine-Emulsionspapier . . . . 285—293
III. Capitel: Chlorsilbercollodium(Celloidin)-Papiere . . . 293—300
IV. Capitel: Lichtpausverfahren . . . . . 301—312
A. Lichtpausverfahren mit Eisensalzen . . . . . 302—310
I. Cyanotypieen . . . . . 302—304
II. Positives Blauverfahren . . . . . 305—306
III. Tintenverfahren . . . . . 306—308
IV. Sepia-Blitz-Lichtpauspapier . . . . . 308—309
V. Kallityp-, Similiplatin-, Argentotyp-, Holsatia-, Platinoid-Papier . . . . . 309—310
B. Lichtpausverfahren mit Chromsalzen . . . 310—312
Der Anilindruck . . . . . 310—312
V. Capitel: Pizzighelli-Platindruck . . . . . 312—314
VI. Capitel: Bromsilbergelatine-Verfahren . . . . . 314—326
VII. Capitel: Chlorsilber-Verfahren mit Entwicklung . . . . 326—331
VIII. Capitel: Platinotypie oder Platindruck mit Entwicklung . 331—345
IX. Capitel: Kohle- und Pigmentdruck . . . . . 345—369
Gummidruck . . . . . 365—369
X. Capitel: Ausschneiden und Aufkleben der Bilder . . . 370—378
XI. Capitel: Positiv-Retouche . . . . . 378—388
Sechster Theil: . . . . . 388—414
I. Capitel: Anfertigung von Diapositiven . . . . . 388—394
Uebersicht über die käuflichen Plattensorten . . . . 394—396
II. Capitel: Herstellung von Duplicat-Negativen . . . . 396—400
III. Capitel: Vergrösserungen . . . . . 400—414
Siebenter Theil: Anhang . . . . . 415—457
Photographische Litteratur 435
Photographische Fachzeitschriften . . . . . 439—440
Photographische Kalender und Jahrbücher . . . . . 440—441
Bezugsquellen für photographische Artikel in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz . . . . . 441—447
Alphabetisches Firmen-Verzeichniss . . . . . 447—452
Dunkelkammern den Reisenden zur Verfügung . . . . . 452—454
Photographische Vereine . . . . . 455—457
Nachtrag . . . . . 458—462
Alphabetisches Inhaltsverzeichniss . . . . . 463—474

Historische Notizen.

1727 entdeckt *Johann Heinrich Schulze,* Arzt in Halle, die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze.

1757 entdeckt der Turiner Professor *Johann Baptist Beccarius* die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers.

1776 entdeckt *Bergmann* die Lichtempfindlichkeit der Oxalsäure.

1777 nimmt *Scheele* wahr, dass das Chlorsilber (auf Papier) in den violetten Strahlen des Sonnenspectrums sich weit eher schwärzt, als in den andern Farben.

1782 macht *Hagemann* aus Bremen Angaben über die Lichtempfindlichkeit der Harze.

1790 construirt *Saussure* das erste chemische Photometer.

1798 entdeckt *Vauquelin* das Chrom, die Chromsäure und die Lichtempfindlichkeit der chromsauren Salze.

1802 veröffentlicht *Wedgwood* seine Arbeiten über Erzeugung von Bildern durch das Licht auf Papier und Leder.

1810 findet *Seebeck* die Basis der Photographie in natürlichen Farben.

1814 entdekt *Davy* das Jodsilber und dessen Lichtempfindlichkeit.

1819 entdeckt *Herschel* die auflösende Eigenschaft des unterschwefligsauren Natrons (Fixirnatrons) für Chlorsilber.

1824 gelingt es *Joseph Nicéphore Niepce,* in der Camera Bilder auf Asphalt zu erhalten.

1826 entdeckt *Balard* das Brom und Bromsilber.

1829 vereinigen sich *Niepce* und *Daguerre* (Maler, Erfinder des Diorama's) zu gemeinsamer Arbeit.

1838 löst *Daguerre* das Problem, in kurzer Zeit mittels des Lichtes auf eine einfache, leicht ausführbare Weise Bilder herzustellen durch Entdeckung der „Entwicklung" oder „Hervorrufung" des unsichtbaren (latenten) Lichtbildes. (Er setzt eine gut polirte, silberplattirte Kupferplatte den Dämpfen von Jod aus, wodurch sich Jodsilber bildet. Diese Platte exponirt er in der Camera, ruft darauf das noch unsichtbare Bild mit Quecksilberdämpfen hervor und fixirt es mit unterschwefligsaurem Natron.) Die ersten Proben seiner Erfindung legt er den drei Mitgliedern der Pariser Akademie: Humbold, Biot und Arago vor.

1839, 20. Januar legt *Fox Talbot,* ein reicher englischer Privatmann in London ein Verfahren auf Jodsilberpapier mit Gallussäureentwicklung vor.

1839, 19. August, wird *Daguerre's* Entdeckung „die Daguerreotypie" von der französ. Regierung veröffentlicht, nachdem Daguerre eine lebenslängliche jährliche Pension von 6000 Frcs. und dem Sohne von Niepce eine solche von 4000 Frcs. zugesichert wird.

In demselben Jahre entdeckt *Ponton* die Lichtempfindlichkeit eines mit Kaliumbichromat getränkten Papiers.

1840 berechnet *Petzval* in Wien eine lichtstarke Portraitlinse und *Voigtländer* construirt sie.

Fizeau entdeckt den Einfluss von unterschwefligsaurem Natron und Gold auf die Haltbarkeit und Schönheit des Bildes.

Silliman und *Goode* verwenden erstmals elektrisches Licht zum Photographiren.

1842 veröffentlicht *John Herschel* seine Untersuchungen über Copirverfahren mit Eisensalzen (Lichtpausen).

1844 wendet *Hunt* zuerst Eisenvitriol statt Gallussäure als Entwickler für Chlorsilberpapier an.

1846 entdecken *Schönbein* (Basel) und *Böttger* (Frankfurt a. M.) die Schiessbaumwollle.

1847 benutzt *Niepce de St. Victor* (Neffe des Niepce von Châlons) Glasplatten zur Aufnahme, die mit jodkaliumhaltigem Eiweiss oder Stärke überzogen, darauf mit Silbernitrat sensibilisirt, dann belichtet und schliesslich mit Gallussäure entwickelt und mit Bromkalium fixirt werden.

1848 führt *Blanquart-Errard* das Albuminpapier ein.

1850 verwendet *Le Gray* zuerst eine Auflösung von Schiessbaumwolle in Alkohol und Aether (Collodium) als Bildträger und führt das Vergolden der Papierbilder ein.

Regnault empfiehlt die Pyrogallussäure als energischeren Entwickler als Gallussäure.

1851 veröffentlicht *Archer* eine genaue Beschreibung des Collodium-Verfahrens.

Hill verwendet das Kalklicht zu Portrait-Aufnahmen auf Daguerreotypplatten.

1852 werden die ersten Portrait-Aufnahmen mittels elektrischen Lichtes gemacht (von *Aubree, Millet* und *Leborgne*).

Lucenay nimmt ein Patent auf einen Zündsatz zu photographischen Aufnahmen.

1853 findet *Talbot,* dass ein Gemisch von Gelatine mit Kaliumbichromat durch Belichtung seine Löslichkeit in warmem und sein Aufquellungsvermögen in kaltem Wasser verliert.

1854/55 erfindet *Poitevin* das Kohleverfahren oder den Pigmentdruck und legt den Grund zum Lichtdruck.

1847, 48 und 55 veröffentlicht *Edmund Becquerel* seine Untersuchungen über Photochromie. (Er taucht eine polirte Silberplatte in Chlorwasser oder in die Lösung eines Metallchlorides, die unter dem Einflusse des Spectrums oder farbiger Gläser ähnliche Farben annimmt.)

1855 wird das erste Collodiumtrockenverfahren (mit Albuminüberzug) von *Taupenot* bekannt.

1857 werden die ersten Portraits bei Gaslicht (in London) gemacht.
1859 experimentirt *Crookes* mit Magnesiumlicht zu photographischen Zwecken.
1861 Tannintrockenverfahren von *Russel*.

Gaudin veröffentlicht seine Versuche mit Jod- und Chlorsilberemulsionen.

1862 entdecken *Russell* und *Leahy* die alkalische Pyrogallolentwicklung.
1864 entdeckt *Sayce* das Bromsilbercollodiumemulsionsverfahren

William Willis erfindet einen Lichtpausprocess mittels Chromaten und Anilin (den sog. Anilindruck).

1864 veröffentlicht *Swan* sein Kohleverfahren.
1865 verwendet *Palmer* Bromsilbergelatine auf Papier.

Woodbury erfindet den Photoreliefdruck.

Simpson beschreibt das Chlorsilbercollodium zu Copirzwecken (für Diapositive).

1868 veröffentlicht *Harrison* ein Bromsilbergelatine-Negativrecept.
1871 gibt der englische Arzt Dr. *Maddox* eine Anleitung zur Herstellung von Bromsilbergelatinetrockenplatten bekannt.
1873 erfindet *William Willis* die Platinotypie, die er sich als „photochemischen Druck" in England patentiren lässt.

H. W. Vogel entdeckt die sensibilisirende Wirkung von Farbzusätzen zur photographischen Schicht (— die Grundlage der farbenempfindlichen oder orthochromatischen Photographie).

1877 entdeckt *Carey Lea* den Eisenoxalatentwickler.
1878 theilt *Bennett* mit, dass eine Gelatineemulsion durch andauernde Digestion bei 32° C an Empfindlichkeit bedeutend zunimmt.
1879 entdeckt *van Monckhoven*, dass die Umwandlung des Bromsilbers in die empfindliche „grüne" Modification durch Ammoniak wesentlich beschleunigt wird.

Eder vereinfacht den Eisenoxalatentwickler.

1880 empfiehlt *Abney* das Hydrochinon als neuen organischen Entwickler.
1881 wird von *Eder* und *Pizzighelli* der Chlorsilbergelatineemulsionsprocess mit Hervorrufung veröffentlicht.
1882 veröffentlichen *Pizzighelli* und *Hübl* ihre preisgekrönten Studien über Platindruck unter dem Titel „Die Platinotypie".

Berkeley führt das Natriumsulfit im Pyrogallentwickler ein.

Attout und *Clayton* bringen die ersten farbenempfindlichen Platten in den Handel.

1883 führt *Stolze* die Pottasche im Pyrogallentwickler ein.
1884 kommen *H. W. Vogels* farbenempfindliche „Azalin"-Platten in den Handel.

Eder entdeckt die besonders günstige Wirkung von Erythrosin als Sensibilisator für farbenempfindliche Platten.

Egli und *Spiller* veröffentlichen den Hydroxylaminentwickler.

1886 bringt *Obernetter* sein Chlorsilbergelatinepapier (Aristopapier) in den Handel.
1887 findet der Hydrochinonentwickler Eingang in die photographische Praxis.
1888 führt *F. E. Ives* das Heliochromoskop im Franklin-Institut in Philadelphia vor.

1889 stellt *Victor Artigue*-Bordeaux in Paris Bilder auf seinem neuen Pigmentpapier ohne Uebertragung aus und bringt das Papier Ende 1894 unter dem Namen „Charbon-Velours“ in den Handel.

M. Andresen entdeckt den Eikonogenentwickler.

1890 berechnet Dr. *Rudolph* die Zeiss'schen Anastigmate.

Steinheil fertigt das erste photographische Fernrohr.

In demselben Jahre erscheint *O. Wiener's* Arbeit: Stehende Lichtwellen und die Schwingungsrichtung des polarisirten Lichtes.

Chromolithograph *Emil Ulrich* stellt zuerst Naturfarbendrucke in drei Farben in Berlin aus.

1891 führt *M. Andresen* den Paramidophenolentwickler als „Rodinal“ ein.

Prof. *Lippmann*-Paris gelingt es, durch eine neue Methode, das Spectrum des electrischen Lichtes in natürlichen Farben zu photographiren.

J. Hauff stellt das von Dr. *Bogisch* gefundene Metol und Glycin her.

1892 stellt *J. Hauff* das Amidol zuerst dar.

Thomas bringt die „Sandell“-Platten (gegen Lichthöfe) in den Handel.

Hübl veröffentlicht werthvolle Beiträge zur Photographie mit Collodium-Emulsion.

1893 bringt *C. P. Goerz*, Berlin-Friedenau, den Doppel-Anastigmat in die Oeffentlichkeit.

1894 erscheint das Collinear von *Voigtländer*-Braunschweig.

Philipp Lenard-Bonn veröffentlicht seine Untersuchungen: „Ueber Kathodenstrahlung in Gasen von atmosphärischem Druck und im äussersten Vacuum.“

Edison erregt mit seinem Kinetoskop Aufsehen.

1895 veröffentlicht *O. Wiener* seine: Farbenphotographie durch Körperfarben und mechanische Farben-Anpassung in der Natur.

Die Gebrüder *Lumière* in Lyon erzielen mit ihrem *Kinematograph* ausgezeichnete Reihen-Aufnahmen.

Die *„Kilometer-Photographie“* wird durch die neue Photographische Gesellschaft in Berlin eingeführt.

Ducos du Hauron veröffentlicht einen Aufsatz über *farbige* Anaglyphen.

Prof. *Röntgen*-Würzburg photographirt mittels der, von den Kathodenstrahlen erzeugten sogenannten X-Strahlen, durch die geschlossene Cassette das Schattenbild der Knochen einer lebenden, menschlichen Hand, Gewichte durch einen hölzernen Kasten hindurch u. s. w.

1897 erscheinen die Entwickler *„Diphenal“* (*Cassella*, Frankfurt a/M.), *„Ortol“* (*J. Hauff*, Feuerbach), *„Diogen“* (Act.-Gesellsch. f. Anilin-Fabrication, Berlin).

1898 erbringt Dr. *R. Neuhauss*-Berlin den Nachweis der dünnen *Zenker'schen* Blättchen in den nach *Lippmann's* Verfahren aufgenommenen Farbenbildern.

Einleitung.

Das optische Bild. Der photographische Aufnahme-Apparat. Das chemische Bild.

Photographiren oder „aufnehmen“ heisst: Mit Hilfe des Lichtes auf chemisch präparirten, lichtempfindlichen Flächen Bilder erzeugen.

Das Licht entwirft (projicirt) von einem Gegenstande auf einer, diesem in einiger Entfernung gegenüberstehenden hellen Fläche ein sichtbares (optisches) Bild, wenn das von dem Gegenstande ausgehende Licht vor dem Auftreffen auf die gedachte Fläche (die Projectionsebene) durch eine sehr feine Oeffnung (von Nadelstichgrösse) oder durch verschieden geformte Gläser, sogenannte „Linsen“ gegangen ist.

Beim Photographiren fängt man das Bild meistens mit Glaslinsen, die in Metallröhren gefasst sind und die man **„Objective“** nennt, zunächst auf einer sehr fein mattirten Glas- oder Celluloidplatte (der **„Matt-** oder **Visirscheibe“**) auf. Beide sind dabei an einem kastenförmigen Apparat, der **„Camera“** befestigt, und zwar das Objectiv vorn, die Mattscheibe hinten.

In unserem Auge besitzen wir gleichfalls eine, im Princip ähnliche Camera und eine Linse und gerade so, wie hier auf der Netzhaut ein Bild der Aussenwelt entsteht, so entsteht durch das Objectiv ein Bild auf der Mattscheibe des Aufnahme-Apparates. Der Unterschied beider Bilder beruht jedoch darin, dass unser Auge die Gegenstände durch Gewöhnung **aufrecht** sieht, während auf der Mattscheibe die Gegenstände verkehrt (auf dem Kopfe stehend) erscheinen.

Diese verkehrte Stellung erklärt sich sehr einfach aus folgender Skizze (Fig. 1):

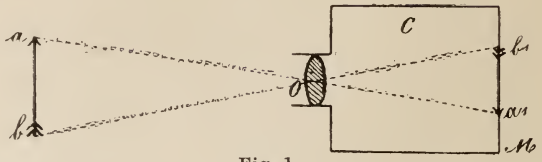


Fig. 1.

Von dem aufrecht stehenden Pfeile a b wird durch das Objectiv O auf der Hinterwand M des Kastens C das verkehrte Bild a_1 b_1 entworfen; die punktirten Verbindungslinien der beiden Pfeile deuten den Gang der Lichtstrahlen an.

Gegenwärtig verwendet man in der Photographie solche feste Kasten nur als Hand-Moment-Apparate (s. dritten Theil II. Cap.) zu Aufnahmen in kleinem Format oder als Lochcameras (s. dritten Theil IV. Cap.), sonst aber leichtere, weniger Raum einnehmende und erhöhteren Ansprüchen genügende Cameras von etwa folgender Bauart (Fig. 2):

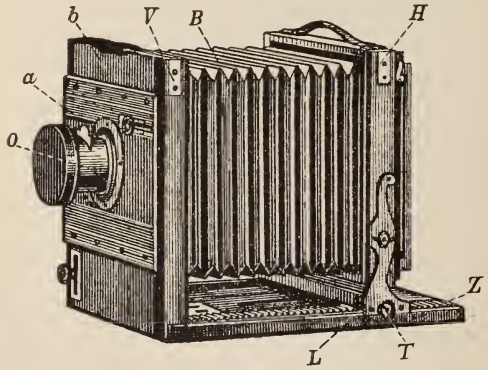


Fig. 2.
Reise-Camera mit quadratischem Balgen.

Vorn erhebt sich eine Holzwand V — das Vordertheil — mit dem nach oben und unten und vielfach noch seitlich nach links oder rechts verschiebbaren Objectivbrett a und b, woran das Objectiv O angeschraubt wird. Hinten an der Camera erhebt sich ein hölzerner Rahmen, — das Hintertheil H — mit der Matt- oder Visirscheibe M (Fig. 3), die den Zweck hat, unserem Auge das Bild des aufzunehmenden Gegenstandes sichtbar zu machen. Vorder- und Hintertheil werden durch einen weit ausziehbaren und eng zusammenschiebbaren Leder- oder Callico-Balgen B (wie bei einer Harmonika) lichtdicht mit einander verbunden. Ihre Versteifung erhalten sie durch ein festes, gewöhnlich zusammenklappbares Bodenbrett oder einen kräftigen Rahmen, das sogenannte Laufbrett L, das nicht selten durch Ausziehen verlängert werden kann;

auf ihm lassen sich das Vorder- und Hintertheil gegen einander bewegen. Diese Bewegung wird bei besseren Cameras meist durch Zahnstangen und Trieb (Fig. 2 Z u. T), zuweilen durch einen Spindeltrieb, oder bei ganz einfachen Cameras durch Ausziehen und Einschieben des in einer Führung gleitenden Hintertheils mit der Hand vermittelt; die Feststellung geschieht durch Schrauben oder Excenter (Klemmvorrichtung).

Je nach dem Querschnitt, den das Vordertheil und der Balgen haben, unterscheidet man quadratische Cameras mit quadratischem

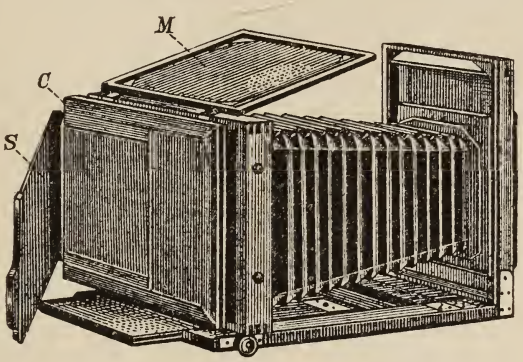


Fig. 3.
Reise-Camera mit conischem Balgen.

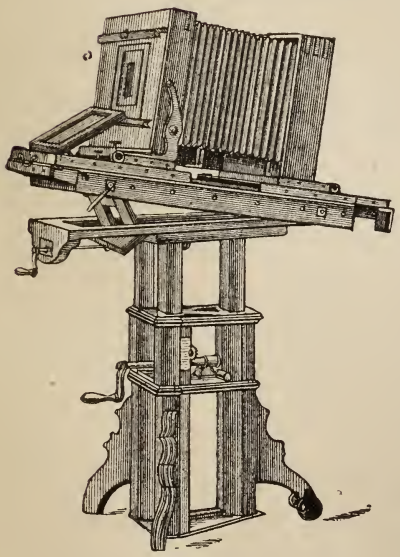


Fig. 4.
Atelier-Camera mit Salon-Stativ.

Balgen (Fig. 2) und ungleichseitige Cameras mit conischem (abgestumpft pyramidenförmigem) Balgen (Fig. 3).

Man kann ferner die Cameras eintheilen in Atelier-Cameras, mit denen der Fachphotograph im Atelier (Glashaus) arbeitet, die sämmtlich quadratisch sind und sich durch eine gewisse Einfachheit und Gedrungenheit im Bau auszeichnen (Fig. 4) und in Reise-Cameras, die möglichst leicht gebaut sind und sich auf ein geringes Maass zusammenlegen lassen. Bei den Atelier-Cameras ist mehr auf bequeme Einstellvorrichtungen

(z. B. auch durch seitliche Schrägstellung der Mattscheibe), bei den Reise-Cameras, den eigentlichen Apparaten für den Amateur, dagegen mehr auf geringes Gewicht, Handlichkeit und ausgiebige Verstellbarkeit des Objectivs und der Mattscheibe Rücksicht genommen.

Das wichtigste Ausrüstungsstück der Camera ist das **Objectiv**, das, wie bereits erwähnt, aus einer Metallröhre (der Fassung) und einer oder mehreren Glaslinsen besteht und ausserdem noch eine Vorrichtung zum Verkleinern der Oeffnung besitzt, die sogenannten **Blenden** (s. auch ersten Theil II. Cap. D.). Lichtdicht geschlossen wird das Objectiv nach einer Seite hin — nach vorn — durch einen übergreifenden, leichten Leder- oder Celluloid-Deckel; nach hinten — an dem der Camera zugekehrten Ende — bleibt das Objectiv unbedeckt.

Die Gläser des Objectivs stellen in ihrer Gesammtheit Sammel-Linsen vor, d. h. sie haben die Fähigkeit, parallel zu einander und zur optischen Axe*) auf die vordere Linsenfläche auftreffende Lichtstrahlen derart zu brechen, dass diese sich hinter der Linse in einem Punkte, dem Brennpunkte oder Focus, vereinigen (schneiden) (Fig. 5). Nur jeweils im Brennpunkte ist das Bild, das von einem Objectiv entworfen wird, deutlich oder scharf. Da nun aber die an den Rändern des Objectivs durchgehenden Strahlen stärker gebrochen werden, als die mitten hindurchgehenden, und ferner nicht alle Lichtstrahlen parallel auf das Objectiv fallen, so bilden sie mehrere Schnittpunkte mit der Axe des Objectivs. Verschieden weit entfernte Gegenstände, die theils parallele, theils divergirende

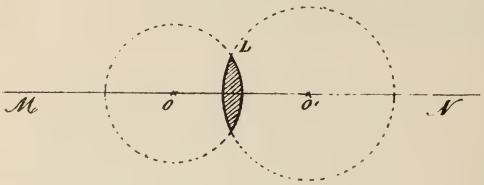


Fig. 5a.

Die beiden Flächen der Linse L können zu den punktirten Kreisen vervollständigt werden, deren Mittelpunkte o o, mit einander verbunden und verlängert gedacht, die optische Axe M N des Objectivs bilden.

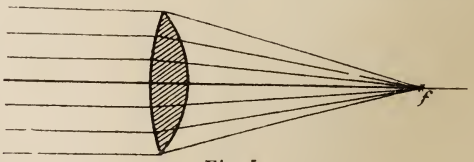


Fig. 5.

*) Unter der optischen Axe eines Objectivs versteht man die Verbindungslinie (und deren Verlängerung) der Mittelpunkte der beiden Kreisflächen, welche die Linse begrenzen (Fig. 5a).

Strahlen ins Objectiv senden, ergeben daher mehrere Brennpunkte, d. h. nahe gelegene und weit entfernte Gegenstände bilden sich nicht in der gleichen Ebene deutlich oder scharf ab. Man bemerkt dies auf der Mattscheibe, wenn man sie dem Objectiv nähert oder von ihm entfernt.

Erscheinen die dem Apparat nahe gelegenen Gegenstände scharf, so sind die entfernten unscharf und umgekehrt. Zugleich ist im ersten Falle der Balgen der Camera verhältnissmässig weit ausgezogen — die Mattscheibe steht vom Objectiv weit weg — und das Bild auf der Mattscheibe ist gross. Erscheinen dagegen entfernte Gegenstände im Apparat scharf, so ist der Balgen zusammengeschoben, d. h. der Abstand der Mattscheibe vom Objectiv — die sogenannte „Brennweite“ — ist klein und auch das Bild auf der Mattscheibe ist klein. Man nennt das Aufsuchen der grössten Deutlichkeit oder Schärfe eines Bildes auf der Mattscheibe durch Ausziehen oder Einschieben des Balgens **„Einstellen“**.

Bei der Einstellung sehr weit (unendlich weit) entfernter Gegenstände ist der Auszug der Camera am kürzesten und das Bild auf der Mattscheibe am kleinsten. Ist das Objectiv vom aufzunehmenden Gegenstande und von der Mattscheibe gleich weit entfernt, so ist das Bild auf der Mattscheibe genau so gross wie der Gegenstand (Reproduction in natürlicher Grösse). Steht schliesslich der Apparat dem Gegenstande so nahe, dass bei scharfer Einstellung der Abstand des Objectivs vom Gegenstande kleiner als der bis zur Mattscheibe ist, so ist das Bild auf der Mattscheibe grösser als der Gegenstand (Vergrösserung). Es lassen sich mit jedem Objectiv vergrösserte Bilder herstellen, wenn nur die Camera einen genügend langen Balgen zum Ausziehen besitzt.

Um verschieden grosse Bilder mit einem Objectiv zu erhalten, muss man mit dem Apparat näher an den Gegenstand herangehen, wenn das Bild grösser, — dagegen weiter weggehen, wenn das Bild kleiner werden soll. Es ist nicht möglich, mit einem Objectiv [ausgenommen mit dem Teleobjectiv, s. ersten Theil II. Cap. Objective], von einem bestimmten Standpunkte aus scharfe Bilder in verschiedener Grösse zu erzielen.

Zum photographischen Apparat gehören ferner die **Cassetten***)

*) In den kleinen Hand-Momentapparaten verwendet man nur selten wirkliche Cassetten; gewöhnlich liegen hier die Platten, jede in Nuten eines

(Fig. 6), d. s. lichtsichere Behälter aus Holz (vereinzelt aus Metall oder Pappdeckel), die aus Rahmen mit Nuten und Schiebern bestehen und zum Transport der zur Aufnahme nöthigen lichtempfindlichen Platten und zum Einsetzen in die Camera dienen. Die Cassetten erhalten in der Camera ihren Platz an Stelle der Mattscheibe, die sich zu dem Zweck zurückschlagen lässt; sie werden so eingesetzt, dass die Schieberseite nach vorn — nach dem Objectiv zu — gerichtet ist. Wenn eine Aufnahme geschehen soll, so wird der Schieber herausgezogen, nachdem zuvor das Objectiv mit dem Deckel geschlossen wurde.

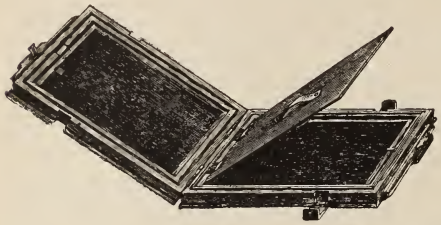


Fig. 6.
Aufgeklappte Doppel-Cassette.

Die Cassetten sind so eingerichtet, dass sie entweder nur *eine* lichtempfindliche Platte aufnehmen können — dann heissen sie **einfache Cassetten,** oder dass in ihnen *zwei* Platten, getrennt durch eine lichtdichte Zwischenwand, Platz haben — diese heissen **Doppelcassetten** — oder schliesslich, dass sie *mehrere* (ein Dutzend und mehr) Platten bergen — dann spricht man von **Wechselcassetten.** Einfache Cassetten sind nur bei Fachphotographen im Atelier und bei Platten-Wechsel-Magazinen gebräuchlich, sonst überwiegend Doppelcassetten, seltener Wechselcassetten.

Die Camera wird getragen von dem **Stativ,** das beim Reise-Apparat stets ein Dreibein ist. Der Fachphotograph benutzt im Atelier auf Rollen laufende Säulen- (Fig. 4 S. 3) oder Tischstative verschiedener Constructionen.

Eine photographische Aufnahme kommt nun in der Weise zu Stande, dass das Licht durch das Objectiv auf einer, in der Cassette auf einer Glasplatte, oder auf Papier, Celluloid etc. befindlichen und in die Camera eingesetzten, lichtempfindlichen Fläche — Schicht genannt, — ein Bild entwirft, das aber beim Herausnehmen der belichteten (exponirten) Platte oder dergl. aus

---

die Rückseite schützenden schwarzen Bleches, dem sogenannten Blechrähmchen, hinter- oder übereinander geschichtet in einer besonderen Abtheilung des Apparates, dem Plattenmagazin oder in entsprechendem Abstande in gerader Linie dem Objectiv gegenüber.

dem Apparate auf der Schicht zunächst für unser Auge unsichtbar (latent) ist. Erst nach Behandlung der exponirten Schicht mit gewissen Chemikalien (Entwicklern) erscheint das Bild — es wird entwickelt (hervorgerufen).

Der Entwickler hat die Eigenschaft, nur die belichteten Stellen der Schicht zu verändern und zwar im Verhältniss der Stärke der vorangegangenen Lichtwirkung mehr oder weniger zu schwärzen (zu schwarzem, metallischem Silber zu reduciren), während er die unbelichteten Stellen nicht verändert. Das Bild, das so erhalten wird, ist also dort, wo im Aufnahme-Object die höchsten Lichter (Weissen) waren, — die offenbar am kräftigsten auf die empfindliche Schicht verändernd einwirken mussten — am schwärzesten, in den Halbtönen abgestuft heller und an den correspondirenden Schattenstellen, die kein oder nur sehr wenig Licht aussandten, ganz oder fast ganz hell geblieben. Man nennt ein derartiges, in den Tonwerten umgekehrtes Bild ein **Negativ.**

Da die Schicht des Negativs sich auf einer durchsichtigen Unterlage (Glas, Gelatine oder Celluloid) oder auf leicht durchsichtig herzustellendem Papier befindet, so lassen sich nach Entfernen der noch lichtempfindlichen Bestandtheile (durch das sogenannte Fixiren) mittels lichtempfindlicher Papiere Bilder (Abzüge, Drucke, Copien) erzeugen (copiren), die nun in Bezug auf die Tonwerte dem Original entsprechen und **Positive** genannt werden.

Von einem Negativ kann man Positive in unbegrenzter Zahl anfertigen.

Erster Theil.

I. Capitel.

A. Der photographische Apparat.

Nachdem in der Einleitung der photographische Aufnahme-Apparat bereits kurz erläutert wurde, sollen in Nachstehendem nur die allgemeinen, wichtigsten Gesichtspunkte dargelegt werden, die den Käufer eines Reise-Apparates bei der Wahl leiten mögen.

1) Die *Camera* soll neben **Leichtigkeit** und **Widerstandsfähigkeit** mindestens eine **Verstellbarkeit** des **Objectivbrettes** nach **oben** und **unten** in möglichster Ausdehnung gestatten (sowohl wenn der Apparat für Hoch- als für Querformat gerichtet ist).

2) Von den zwei existirenden Grundformen der Camera, — der ungleichseitigen, etwas weniger Raum einnehmenden mit **conischem** Balgen und der quadratisch gebauten mit **quadratischem** Balgen — gebe ich unbedingt der quadratischen den Vorzug. Ein conischer Balgen stört nicht selten bei einer Aufnahme, z. B. wenn die Camera eng zusammengeschoben ist und das Objectiv sehr hoch verstellt werden muss. In diesem Falle findet nicht nur ein bedeutender Zug des Balgens auf das Objectivbrett und ein Druck auf das hintere Rahmenstück des Apparates statt, worunter der Balgen, das Vorder- und Hintertheil

der Camera leiden, sondern der zusammengepresste Balgen schneidet fast immer Theile des Bildes ab. Ausserdem erlaubt ein conischer Balgen meist keine seitliche Verschiebung des Objectivs, die für Reproductions- und Stereoscop-Aufnahmen unentbehrlich ist.

3) Wichtig ist die Frage, welche Theile der Camera die **Bewegung beim Einstellen** ausführen — ob das Hintertheil allein, oder das Vordertheil allein oder Vorder- und Hintertheil gleichmässig gegen- oder von einander oder Vorder- und Hintertheil nach Belieben. Betrachten wir die vier Fälle näher:

Wird das *Hintertheil* (mit der Mattscheibe) *allein* vor- oder rückwärts bewegt, während das Vordertheil (mit dem Objectiv) fest steht, so geht die Einstellung leicht von statten, weil der Abstand des Objectivs vom Aufnahme-Object unverändert bleibt. Ein Nachtheil liegt nur darin, dass bei eng zusammenstehendem Vorder- und Hintertheil (wenn Objective mit sehr kurzen Brennweiten — Weitwinkel — angewendet werden) das Laufbrett beim Einstellen hinderlich ist, indem man mit dem Kopfe leicht anstösst und das Bild unten auf der Mattscheibe nicht gut sehen kann.

Bewegen sich *Vorder- und Hintertheil* der Camera beim Einstellen immer *um genau dasselbe Stück gegen einander* oder *von einander weg,* so bietet dies zwar keinen Vortheil gegenüber der zuerst erwähnten Art, aber auch keinen nennenswerthen Nachtheil.

Ist das *Vordertheil allein* bewegbar und bleibt das Hintertheil mit der Mattscheibe am äussersten Ende des Laufbrettes ruhig stehen, so ändern sich wie beim vorigen Fall stets beide Abstände (aber in ungünstigerer Weise) — sowohl die Entfernung des Objectivs vom Object, als die vom Objectiv zur Mattscheibe; dadurch wird die Einstellung ungemein erschwert, was man besonders bei Reproductions-Aufnahmen sehr unangenehm empfindet. Jedenfalls ist die Bewegung des Vordertheils allein die ungünstigste Art der Einstellung. Leider sind eine grosse Zahl von Cameras so construirt; tonangebend dafür war die englische Mc. Kellen Camera, der viele deutsche Nachahmungen blindlings gefolgt sind.

Kann man aber *neben der freien Bewegung des Hintertheils* auch die *Bewegung des Vordertheils* der Camera *nach Belieben* ausführen, so hat dies nicht zu unterschätzende Vortheile bei Reproductionsaufnahmen. Soll ein Plan, eine Zeichnung oder dergl. in einem ganz bestimmten Maassstabe photographirt werden

und handelt es sich beim Einstellen darum, mit dem Apparat oder dem Object nur noch äusserst wenig vor- oder zurückzugehen, so bietet die Vor- und Rückwärtsbewegung des *Vordertheils* die Bequemlichkeit, den Abstand des Objectivs von der Zeichnung und damit die Grösse des Bildes (unter Zuhilfenahme der freien Bewegung des Hintertheils) mit Leichtigkeit zu reguliren.

4) Die **Mattscheibe** muss sich aus ihrer *senkrechten* Lage möglichst ausgiebig verändern, — neigen lassen, auch muss sie derart an der Camera angebracht sein, dass sie stets an ihr bleibt und nicht beim Einsetzen der Cassette herausgenommen und auf die Erde gelegt zu werden braucht. Wird der Apparat zusammengeklappt, so soll die Mattscheibe entweder durch das Laufbrett der Camera oder durch ein besonderes Brettchen gegen Bruch beim Transport geschützt sein.

Der *Rahmen* mit der *Mattscheibe,* bezw. das ganze Hintertheil des Apparates muss sich *unabhängig* vom Vordertheil *umstellen* lassen, so dass die lange Seite der Mattscheibe entweder horizontal (Querformat) oder vertikal steht (Hochformat). Diejenigen Cameras sind mangelhaft, bei denen zur Umstellung des Formates die Camera vom Stativ ab- und umgeschraubt werden muss.

5) Man achte ferner auf den **Unterstützungspunkt** der Camera! Er muss so liegen, dass bei ausgezogenem Balgen kein Schwanken eintritt und bei Belastung mit der gefüllten Cassette der Apparat nicht wahrnehmbar verändert wird. Oft liegt der Unterstützungspunkt so weit vorn, dass das Objectivbrett an das Stativbein anstösst und sich nicht herunterschieben lässt.

Bei Apparaten mit langen Auszügen empfiehlt es sich, unter dem Balgen (besonders wenn er conisch ist) als Unterstützung eine Versteifung anzubringen in Gestalt einer Fastnachtsscheere, damit der Balgen sich mitten nicht senkt und dadurch Theile des Bildes abschneidet. Man erreicht diesen Zweck auch mit folgendem, von Herrn Architekt Hemberger-Karlsruhe vorgeschlagenen, einfachen Hängewerk: Man befestigt oben am Vorder- und Hintertheile der Camera je zwei Ringschrauben, sowie an einer der mittleren Balgfalten unten rechts und links je einen Ring und zieht durch alle Ringe eine Schnur, die an einem Ringe des Hintertheils festgebunden und auf der anderen Seite nach dem Durchgange durch den zweiten Ring mittels einer Feder oder

dergl. festgehalten wird. Ausserdem wäre bei weit ausgezogener Camera eine gegenseitige Versteifung des Vorder- und Hintertheils der Camera angezeigt.

6) Wer auf **Leichtigkeit** der Camera besonderen Werth legt, der sehe darauf, dass **nicht zu viel** und zu schwere **Messingbeschläge** angebracht sind.

7) Die **Doppelcassetten** werden entweder **aufklappbar** oder **nicht aufklappbar** construirt.

Aufklappbar sind solche Cassetten, bei denen die *beiden* Abtheilungen (Rähmchen) für die Platten durch Charniere mit einander verbunden sind und durch seitlich angebrachte Bügel geschlossen gehalten werden. Man öffnet die Cassetten durch Zurückschlagen der Bügel und Aufklappen der beiden Rähmchen (Fächer), worauf Platten von *innen* aus eingelegt oder herausgenommen werden können. Die Platten ruhen in der Cassette auf allen vier Seiten in schmalen Falzen. Empfehlenswerth ist nur diese Art der Cassetten.

Die nicht aufklappbaren Cassetten bestehen aus *einem* festen Rahmen, der innen in der Mitte durch eine lichtdichte, mit Federn zum Vordrücken der Platten versehene schwarze Zwischenwand in zwei Fächer getheilt ist. Zum Beschicken der Cassetten wird der Schieber so weit als möglich herausgezogen und die Platte von *aussen* eingelegt. Die Platte findet dabei nur auf zwei Seiten, den schmalen Seiten, einen Halt — auf der einen Seite unter einer Leiste, auf der anderen durch zwei, meist unzuverlässige Vorreiber oder dgl. Abgesehen davon, dass diese Vorreiber fast stets zu weit in's Bild hineinreichen und dadurch störend wirken, so lassen sich in solche Cassetten starke Films (Folien, Blätter aus Celluloid oder Gelatine) erst dann einlegen, wenn sie durch besondere Rähmchen genügend *versteift* sind.

Der *Cassettenschieber* muss sich entweder ganz herausziehen lassen (wie bei den Cassetten amerikanischen Systems) oder, herausgezogen, *umlegen* lassen, damit er nicht durch einen Windstoss etc. zerbrochen wird. Sehr bequem sind *Jalousieschieber,* die aus einer Reihe schmaler, auf einem lichtdichten, biegsamen, schwarzen Wachstuch oder dgl. aufgeleimten Holzleistchen bestehen. Sie sind dann besonders zweckmässig, wenn man dicht an einer Wand oder sonst einem festen Hinderniss steht und nicht Raum genug hat, um bei Queraufnahmen den ganzen Schieber gerade-

aus aufziehen zu können. Aus eben diesem Grunde ist es vortheilhaft, wenn die Camera so eingerichtet ist, dass bei Queraufnahmen die Cassette von *beiden* Seiten, sowohl von rechts als von links, eingesetzt werden kann.

Die Fabrikanten photographischer Apparate sollten schliesslich veranlasst werden, die schweren *Scheidewände* aus Blech in aufklappbaren Cassetten aus einem *leichten Material,* etwa Aluminium, anzufertigen.

8) Sehr vortheilhaft ist es, wenn **im Laufboden** der Camera gleich der **drehbare Ring** (Stativkopf) für die Stativfüsse eingelassen ist. Dadurch erhält die Camera eine ausserordentliche Festigkeit.

9) Das **Stativ** sei **leicht** aber widerstandsfähig! Alle Constructionen, die kein Verkürzen der Beine durch Einschieben eines Theiles und Festhalten der Stellung durch Schrauben oder Excenter zulassen, sind unzweckmässig, d. s. diejenigen, bei denen ein Höher- oder Tieferstellen des Stativs einzig und allein durch Ausspreizen der Beine möglich ist. Als entschieden unpraktisch erweist es sich, wenn der Stativkopf (das Dreieck) nicht mit den Stativbeinen fest verbunden oder im Laufboden der Camera ein für alle Mal eingelassen ist, sondern *besonders mitgeführt* werden muss. Es kommt vor, dass das Dreieck bei einem Ausfluge aus der Hand gelegt und dann mitzunehmen vergessen wird.

Nebenbestandtheile des Apparates:

1. *Stativfeststeller,* 2. *Patent-Stativfuss,* 3. *Stativkopf* und *Camera-Neiger,* 4. *Wasserwaage,* bezw. *Libelle* und *Cameraloth* (Senkel), 5. *Einstellkasten, Anaskop,* 6. *Cassetteneinlage,* 7. *Wechselcassette, Wechsel-Magazin, Dunkelhülse, Wechselsack, Rollcassette,* 8. *Verlängerung der Camera.*

ad 1. Fast unentbehrlich für Dreibeinstative ist ein **Feststeller** (s. Fig. 7 und 8), der dem Stativ grosse Sicherheit gibt und es besonders vor dem Ausgleiten auf glattem Boden (Steinplatten, Parkettfussboden etc.) schützt. Versieht man ausserdem die Fussenden des Stativs mit sog. „Gummischuhen", das sind Metallzwingen, -röhren, die unten durch ein Gummipolster

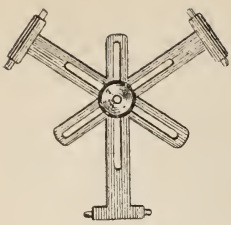


Fig. 7.

geschlossen sind und die auf die Stativfüsse aufgeschoben und mit Bajonettverschluss befestigt werden, so steht der Apparat selbst auf dem glattesten Boden fest.

Die Anwendung des Feststellers hat noch einen weiteren Vortheil; dadurch, dass die Stativbeine beim Hin- und Hertragen des Apparates nicht zusammenklappen können, behält die Camera, wenn sie bei Reproductions- und anderen Aufnahmen auf ebenem Boden einmal in die zum Object richtige Lage gebracht ist, diese Stellung bei: die Ermittlung des erforderlichen Abstandes des Apparates vom Object bei einer gewünschten Bildgrösse wird demnach sehr erleichtert.

Es gibt mehrere Arten von Feststellern, von denen die aus flachen, dünnen, mitten geschlitzten Metallschienen bestehenden am meisten zu empfehlen sind. Die anderen Arten sind entweder unpraktisch, oder zu schwer, oder entsprechen ihrem Zwecke nicht genügend. So ist der in Figur 8 abgebildete, neuerdings so vielfach angebotene Feststeller aus Rundstäben durchaus mangelhaft, weil die, einen Schlitz bildenden Stäbe gegeneinander nicht durch einen abschliessenden Querstab unverrückbar versteift sind, sich daher seitlich ausweichen können und dem Apparat nicht den erforderlichen Halt geben.

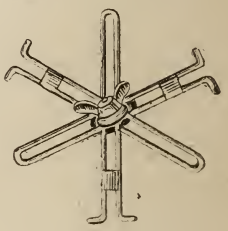


Fig. 8.

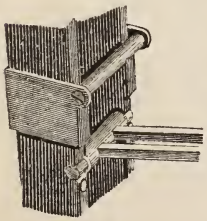


Fig. 9.

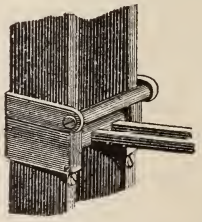


Fig. 10.

Man befestigt den Feststeller an Stativbeinen, deren Obertheil sich nach unten verjüngt, durch Dazwischenklemmen, — an Stativbeinen, in deren Obertheil sich ein Mittelstück oder der untere Theil einschieben lässt, durch die in Figur 9 und 10 abgebildete Vorrichtung.

ad 2. Der **Patent-Stativfuss** (Fig. 11) von Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin, Landsbergerstr. 32, ist eine sehr nützliche Vorrichtung zur Verhütung des Ausgleitens der Stativbeine auf glattem und hartem Boden nnd Einsinkens auf weichem Boden.

Er besteht aus einer flachen, an einer Metallscheibe festgekitteten Kautschukplatte, sowie einer kurzen, in einem Gelenk auf der Metallscheibe beweglichen Metallröhre, die oben offen und mit Kork gefüllt ist. In den Kork bohrt man die Spitze des Stativfusses, während man die Kautschukplatte auf den Boden aufstellt.

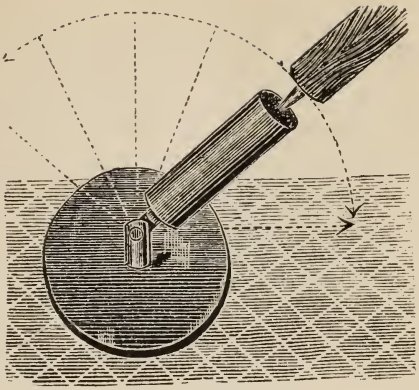


Fig. 11.

ad 3. Das Dreieck des *Belitski'schen* **Stativkopfes** (Fig. 12), trägt aussen, mitten an jeder Seite, einen metallenen Ansatz, durch den von unten eine Schraube hindurchgeht. Diese 3 Schrauben dienen zum raschen Nivelliren der Camera für gewisse Zwecke, z. B. bei Architekturaufnahmen.

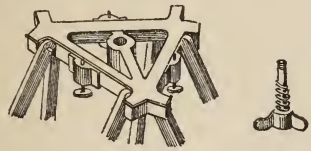


Fig. 12.

Die Camera wird auf die Schrauben aufgesetzt und durch die mit einer starken Spiralfeder versehene Stativ-Herzschraube fest angezogen. Ist so die Camera genau horizontal gerichtet, so behält sie die Stellung bei jeder Drehung.

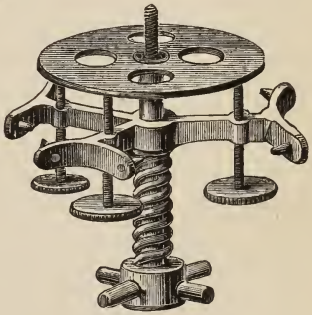


Fig. 13.

Aehnlich diesem Stativkopf ist der **Nivellir-Triangel** von R. Lechner-Wien (Fig. 13.)

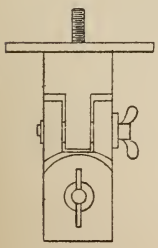


Fig. 14.

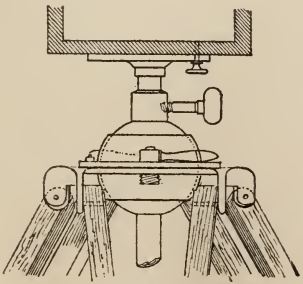


Fig. 15.

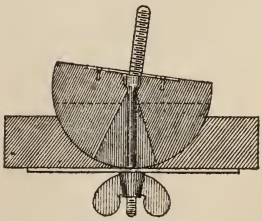


Fig. 16.

Für Decken-, Wolkenaufnahmen u. dgl. hat man mehrfach Vorrichtungen construirt, die eine bedeutende **Neigung der Camera** gestatten, ohne dass dabei das Stativ seine Lage zu ändern braucht und das allgemeine Gleichgewicht gestört wird: 1) das *ein-*

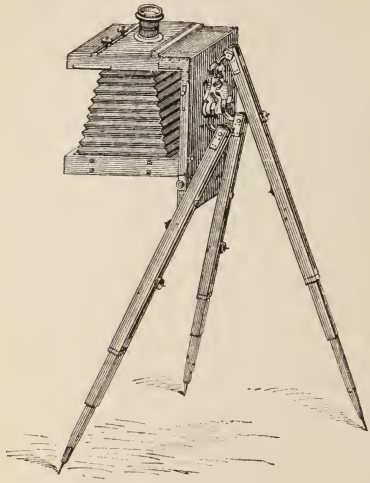


Fig. 17.

Fig. 17 b.

fache oder *doppelte Gelenk*, Fig. 14, 2) *das gewöhnliche Kugelgelenk* (Nuss-Bewegung), 3) der *Kühn'sche Camera-Nivelleur* (15 und 20 Mk.) Fig. 15, 4) das *Kugelgelenk* von *Allihn* (7,50 Mark) Fig. 16, 5) der *Stegemann'sche Stativkopf* (30 Mk.), 6) der *Stativkopf* von *M. Berteil*, Fig. 17 a und b und 7) der nach meinen Angaben ausgeführte *Camera-Neiger* von *O. Behm*-Karlsruhe, Fig. 18 (für schwerere Cameras; für leichtere Cameras nur mit einem Bogen).

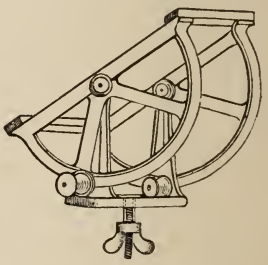


Fig. 18.

ad 4. In vielen Fällen bedarf man zum genauen Richten des Apparates einer **Wasserwaage** oder **Libelle,** die man vortheilhaft in Gestalt einer Dosen- oder noch besser einer Kreuzlibelle verwendet (Fig. 19). (R. Lechner-Wien, Graben 31, bietet sie 4 : 3½ cm gross für 2 fl., Präcisionskreuzlibellen, 9½ cm lang, für 12 fl. an. Dieselbe Firma stellt sehr praktische Camera-Lothe (Senkel) her zum Befestigen an der Camera, 4½ bis 9½ cm lang zu 0,90 bis 1,20 fl.), (Fig. 20).

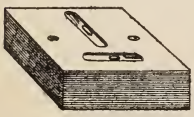


Fig. 19.

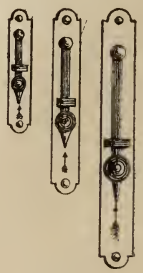


Fig. 20.

ad 5. Um das oft lästige **Einstelltuch entbehrlich** zu machen, bedient man sich zuweilen conisch zulaufender Drahtgestelle, mit lichtdichtem Stoff überzogen, die an der Basis die Grösse der

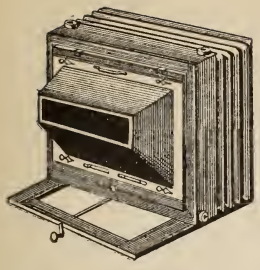


Fig. 21.

Mattscheibe haben und auf ihr befestigt werden, und an der abgestutzten Spitze eine Oeffnung zum Hindurchsehen besitzen. So oder ähnlich sind *Tylar's Einstellkasten* (Fig. 21), *Gaertig's* (Görlitz) und *Reiss's* (Bruchsal) *Einstellvorrichtung* und *Hackh's Einstellsack.*

Die abnehmbare „*Anaskop*"-Einstell-Vorrichtung von *M. Kaul,* Berlin S.O., Köpnickerstrasse 109 a, bietet den Vortheil, dass man das Bild beim Einstellen aufrecht und in der Grösse der Mattscheibe sieht (Preis für Format 13 : 18 cm 5 Mk.).

ad 6. Will man in einer Cassette mit Platten verschiedener Grösse arbeiten, so pflegt man zuvor mehr oder minder kräftige, hölzerne Rähmchen mit entsprechendem Falz, sogenannte **„Einlagen"** in die Cassette zu legen. Solche Holzrähmchen verziehen sich aber sehr leicht und haben noch den Nachtheil, dass Platten, die etwas zu gross oder zu klein geschnitten sind, nicht hineingehen. Diesen und anderen Uebelständen helfen verstellbare Einlagen ab, wie sie z. B. unter dem Namen „Universal-Plattenhalter" von Anthony-New-York angefertigt werden, oder noch besser Hugo *Sontag's* (Erfurt) *verstellbare Einlage,* deren Beschreibung nach der Deutsch. Photogr. Ztg. vom 4. März 1892 hier folgt: An zwei gegenüberliegenden Schienen eines Rahmens von 4 kantigem Messing gleiten je 2 Schlitten (Fig. 22), die sich beliebig hoch oder niedrig schieben lassen und mit Federn in feinen Löchern haften; die Schlitten sind gegenüberstehend durch zwei weitere Stangen mit einander verbunden, die folglich die Auf- und Abwärtsbewegung mitmachen. Diese Querstangen mit je zwei ebenfalls verschiebbaren, kräftigen Klemmen oder Federn und daran befestigten Auflagern stellen die Träger der Platte vor. Zum schnellen und richtigen Einlegen der Platten markirt man ferner inwendig auf dem Cassettenschieber die verschiedenen Formate durch Linien.

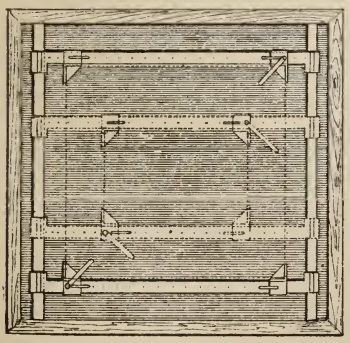


Fig. 22.

ad 7. Zu den Reise-Apparaten werden meistens Doppelcassetten geliefert. Wer ausserhalb seiner Häuslichkeit Aufnahmen in grösserer Zahl machen will, versieht sich daher mit mehreren gefüllten Doppelcassetten. Indess, abgesehen davon, dass eine Reihe mitgeführter Cassetten erhebliche Anschaffungskosten verursacht und sehr viel Raum beansprucht, vermehrt sie noch das Gewicht der Ausrüstung. Man hat diesem Uebelstande abzuhelfen versucht durch Construction sogenannter **Wechselcassetten** oder **Wechselsäcke**, auch **Wechselkästen**, von denen die Wechsel-Cassetten und -Kästen in einem einzigen Behälter ein Dutzend

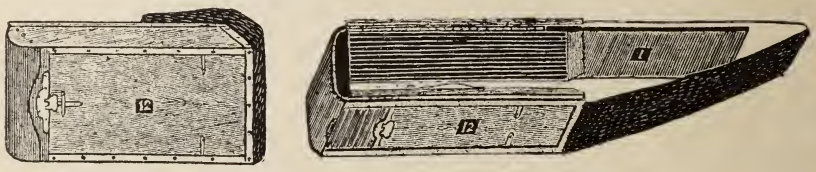


Fig. 23.

und mehr lichtempfindlicher Platten oder -Häute bergen, die ihrerseits durch einen geeigneten Mechanismus oder eine besondere Cassette in den Brennpunkt des Objectivs gebracht und nach erfolgter Aufnahme gegen nicht exponirte Platten oder Häute (Films) bei Tageslicht ausgewechselt werden. Von den vielen derartigen Vorrichtungen hebe ich als zweckentsprechend nur hervor: 1) die *Grundmann-Zaspel'sche* Magazin-Wechselcassette mit Jalousieschieber (für 12 und mehr Trockenplatten, 40 Häute, Glimmerplatten etc.), Fig. 23. Format 13:18 cm, 35 Mark. (Fabrikant: Carl Grundmann, Leipzig, Nicolaistrasse 41.) 2) Die *Stegemann'sche Wechselcassette* für Films und Platten (für 10 Platten bezw. 20 Films). Format 13:18 cm, 80 Mk., Fig. 24. (A. Stegemann, Berlin S., Oranienstr. 151.) 3) Die Magazin-Cassette „Phönix“ von *M. Hecht* in Görlitz (für 12 Platten; Format 13:18 cm = 45 Mk.).

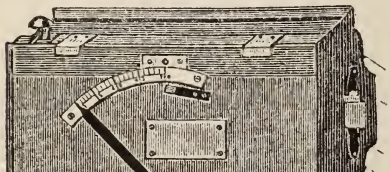


Fig. 24.

Diejenigen Plattenwechselmagazine verdienen den Vorzug, bei denen die Auswechselung jeweils in eine besondere einfache Cassette erfolgt und diese in den Apparat zum Exponiren eingesetzt wird. Die andere Art Wechselcassetten, bei denen stets

das ganze, mit Platten gefüllte Magazin in den Apparat eingesetzt wird, hat zwei Mängel: Erstens wird das Hintertheil der Camera zu stark belastet, wodurch bei ausgezogenem Balgen die Lage des Apparates sich sehr leicht ändert, und zweitens hindert das breite Magazin eine Neigung der Mattscheibe, indem es auf den Laufboden der Camera anstösst.

Statt mehrere Platten in einer Wechselcassette oder einem Wechselkasten unterzubringen, kann man jede Platte für sich in einer lichtdichten Hülle, einem Beutel aus kräftigem Papier, verwahren, den man oben umknickt, und mit einem Gummibande schliesst. Zum Gebrauch stülpt man die Oeffnung des umgeknickten Theiles über das Mundstück einer eigens dazu construirten Cassette, hebt den Beutel hoch und lässt die Platte in die Cassette gleiten. Nach erfolgter Aufnahme wird die Cassette umgedreht, sodass die Platte wieder in den Beutel fällt, dann dieser wie vorher geknickt, vom Mundstück abgenommen und mit dem Gummiband verschlossen. Solche Beutel sind die patentirten *C. Geick'schen „Dunkelhülsen"*.

Wechselsäcke gestatten, die gebräuchlichen Cassetten in ihnen am vollen Tageslicht mit Platten zu versehen oder zu entleeren. Der *Plattenwechselsack* von Oberlieutenant *von Polz* stellt zugleich eine zerlegbare Reisedunkelkammer dar (etwas über 4 Kilo schwer, Preis 41 Mk. Bezugsquelle: Bernhard Wachtl, Wien VII, 2, Kirchberggasse 37.).

Der **Platten-Wechselungs-** (und Entwicklungs-) **Luftsack „Acme"** von *Wyter & Co.* in Köln ist ein Kautschuk-Luftkissen, das sich zu einem thorartigen Ballon aufblasen lässt, worin Platten bis zum Format 30/40 cm gewechselt werden können. Ein rothes Fenster aus reinem Naturgummi vermittelt die nöthige Helligkeit. Nach

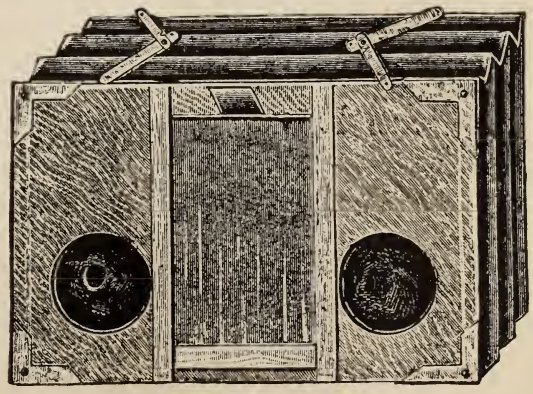


Fig. 25.

Ablassen der Luft kann man die Vorrichtung zusammenrollen und in einem Plaidriemen unterbringen.

Sehr wenig Raum nimmt zusammengelegt die **Dunkelkammer „Sphinx“** (Fig. 25) von *E. vom Werth & Co.* in Frankfurt a. M. ein — 45 cm lang, 30 cm breit, 3 cm hoch; sie ist ausserdem leicht ($1^3/_4$ Kilo), rasch aufgestellt und praktisch im Gebrauch. Preis 20 Mk.

Aeusserst praktisch, weil sehr leicht, bequem und vollkommen lichtsicher, ist das schirmartige Photozelt (portable „Umbrella“ ruby tent), das von *Perken, Son & Rayment* in London hergestellt, in Deutschland von R. Talbot, Berlin, vertrieben wird (Preis 35 Mk.).

Cand. *Jansson* Upsala empfiehlt (Photogr. Correspondenz Juni 1891) zum Plattenumlegen im Freien, sich aus einem Sommerüberzieher in nachstehender Weise einen **Wechselsack** herzurichten: Man knöpft den Ueberzieher vollkommen zu, legt ihn mit der zugeknöpften Seite flach auf die Erde, schlägt die Rockschösse lichtdicht um und beschwert sie dort — am besten, indem man darauf kniet oder sich darauf setzt. Schliesslich fährt man mit den Händen durch die Rockärmel, die man möglichst hoch heraufzieht und wechselt die Platten, was nach einiger Uebung sehr leicht geht.

Für biegsame, in langen Bändern hergestellte, lichtempfindliche Häute hat man **Rollcassetten** gebaut, worüber Näheres im IV. Theil Cap. XI (Verwendung von Folien) angegeben ist.

ad 8 wäre der **Shew'sche Camera Adapter** zu erwähnen, in Gestalt einer grösseren Camera mit offenem Vordertheil, der hinten an dem Gebrauchsapparat (nach Entfernung seiner Mattscheibe) befestigt wird und womit man grössere Bildformate erhält, als mit der Gebrauchscamera allein.

Ueber die Hilfsmittel zur Exposition s. 3. Cap. des II. Theiles „Photometer“ und über Iconometer 1. Cap. des III. Theils. Andere, hier nicht aufgeführte Hilfsvorrichtungen werden in den Abschnitten über die verschiedenen Aufnahmen, die Negativ- und Positivverfahren etc. besprochen.

B. Prüfung der Camera und Cassetten.

Vor dem Gebrauch prüfe man jede neue Camera auf Lichtdichtigkeit und genaues Uebereinstimmen der Cassetten mit der Mattscheibe. Die Lichtdichtigkeit erprobt man in der

Weise, dass man den Apparat in die Sonne trägt und ihn gegen die Sonne richtet, den Deckel auf das Objectiv setzt, den Balgen so weit als möglich auszieht, die Matt- oder Visirscheibe umlegt oder entfernt, in die Camera hineinsieht und den Kopf dabei vollständig mit dem Einstelltuch verhüllt, ohne dass dieses den Balgen bedeckt; unter dem Tuche muss man längere Zeit bleiben, bis sich das Auge an die Finsterniss gewöhnt hat; nach 5—10 Minuten ist man im Stande, die geringste undichte Stelle im Balgen oder Holz wahrzunehmen; noch sicherer ist es, eine photographische Aufnahme unter denselben Umständen zu machen.

Zur Ermittelung der genauen Uebereinstimmung von Mattscheibe und Cassetten legt man in diese eine gewöhnliche blanke Glasplatte, zieht den Schieber auf, legt quer über die Cassette ein Lineal und misst nun mit Hilfe eines Stücks Carton den Abstand der Platte bis zum Lineal. Dann misst man die Entfernung der Mattscheibe (und zwar der mattirten Seite) von dem nach innen gerichteten Visirscheibenrahmen auf dieselbe Weise. Beide Messungen müssen vollkommen übereinstimmen, sonst erhält man keine scharfen Bilder.

C. Handhabung des Apparates.

Das Stativ (Dreibein) wird am besten so hingestellt, dass ein Bein nach vorn gerichtet ist und zwar möglichst mitten vor der Camera, während die beiden anderen Beine seitlich nach hinten gespreizt werden, so dass der Photograph bequem zwischen ihnen stehen kann. Alle Schrägstellungen des Stativs sind nur mit dem vordersten Stativbeine auszuführen, weil man dadurch viel Zeit erspart!

Je nach der Art der Aufnahme muss die Aufstellung des Apparates mehr oder minder genau sein.

Reproductionsaufnahmen (von Plänen, Zeichnungen, Photographien, Gemälden etc.) erfordern unbedingt **Horizontal-** und **Vertikal-Parallelstellung** der Mattscheibe mit der Fläche des aufzunehmenden Gegenstandes. Stehen also die auf einem Reissbrette befestigten Originale schräg auf einer Staffelei, so muss der Apparat (die Camera bezw. Mattscheibe) ebenso schräg geneigt werden. Verhältnissmässig rasch erreicht man dies, wenn man den Apparat erst möglichst nahe vor das Aufnahme-Object hinstellt und dabei (mitten hinter dem Apparat stehend und

darüber hinweg zielend) die obere (horizontale) Kante der Camera mit dem oberen Rande der Zeichnung oder dgl. parallel zu bringen sucht; dann stellt man sich seitlich neben den Apparat, visirt längs der vertikalen Kante der Camera und des Reissbrettes und schiebt dabei das Stativ-Vorderbein so lange höher oder tiefer, bis auch diese beide Linien parallel zu einander laufen. Darnach nimmt man den Apparat weg, stellt ihn in der richtigen Entfernung, die man durch Versuche oder durch Rechnung finden kann, mitten vor dem Original auf (indem man hinter dem Apparat stehend über dessen Mitte nach der Mitte des Objectes zielt), stellt das Bild auf der Mattscheibe scharf ein, misst die obere und untere Horizontale dieses Bildes und gleicht etwaige Grössenunterschiede einzig und allein durch Ausziehen oder Einschieben des Stativvorderbeines aus.

(Eine grosse Erleichterung bei solchen Arbeiten gewährt eine in Quadratcentimeter eingetheilte Mattscheibe, sowie ein ebenso getheiltes Reissbrett.)

Nachdem dies geschehen, misst man die rechte und linke Vertikale des Bildes auf der Mattscheibe, die, wenn nöthig, nur durch Drehen der Camera um den Stativkopf (in horizontaler Richtung) in Uebereinstimmung gebracht werden.

Da in den meisten Fällen nach der Parallelstellung des Apparates die Bildmitte ausserhalb der Mitte der Mattscheibe sein dürfte, so wird nunmehr nicht das Stativ höher oder tiefer gerückt, sondern nur das Objectiv um so viel nach oben oder unten (bezw. nach rechts oder links) verschoben, bis das Bild richtig auf der Mattscheibe sitzt. Würde man am Stativ eine Aenderung vornehmen, so würde die Parallelität gestört und dadurch unvermeidlich eine Verzeichnung (durch Convergiren der Linien) auftreten.

Sehr beachtenswerth ist der Vorschlag, in der Mitte der zu reproducirenden Zeichnung, des Gemäldes oder dergl. einen kleinen Spiegel zu befestigen und darauf den Apparat so zu richten, dass man auf der Mattscheibe den Spiegel und darin das Bild des Objectivs erblickt. Alsdann ist die senkrechte Stellung der Objectivaxe zur Ebene des Bildes gesichert.

Oelgemälde werden zur Vermeidung von Reflexen gewöhnlich oben nach vorn überneigend aufgestellt; dementsprechend muss die Camera nach hinten geneigt werden.

Senkrecht an einer Wand befestigte Zeichnungen, Photographien u. s. w. erleichtern insofern das Richten des Apparates, als man ihn mit Hilfe einer Wasserwaage in wenig Augenblicken vertikalparallel zum Object aufstellen kann.

Bei Aufnahmen von Gebäuden etc. muss der Apparat stets mit der Wasserwaage gerichtet werden, weil sonst unfehlbar Verzeichnungen schlimmster Art entstehen. Alle Veränderungen am Apparat, um ein Bild z. B. von einem Kirchthurm ganz auf die Mattscheibe zu bekommen, dürfen zunächst, so weit es geht, nur durch Verschieben des Objectivs (in dem Falle nach oben) geschehen; sollte dies nicht ausreichen, so kann man den ganzen Apparat nach oben oder nach unten richten, muss aber die **Mattscheibe** genau vertikal (d. i. parallel zu den senkrechten Linien des Bauwerkes) stellen. Lässt sich trotz aller Hilfs-Vorrichtungen der oberste Theil des Gebäudes nicht auf die Mattscheibe bringen, so bleibt weiter nichts übrig, als den Apparat so lange hinten über zu neigen, bis das Bild vollständig auf der Platte sitzt. Allerdings convergiren nun die Vertikalen des Bildes, doch kann man später durch eine Neuaufnahme der positiven Copie den Fehler wieder ausgleichen (s. III. Theil 6. Cap.)

Für Landschaftsaufnahmen genügt fast immer Richten des Apparates nach Augenmass.

Portraitaufnahmen erfordern nicht unbedingt eine vertikale Lage der Mattscheibe, oft ist sogar eine Neigung des ganzen Apparates nach vorn geboten, z. B. bei Aufnahmen von Personen in sitzender Stellung. Hier sucht man die Vorderfläche des Apparates zu einer Linie, die man sich vom Kopf bis zu den Knieen der Person gezogen denkt, annähernd parallel zu stellen. Nur wenn der Hintergrund senkrechte Linien zeigt, z. B. bei Aufnahmen im Freien, wenn ein Theil eines Gebäudes den Hintergrund bildet, ist auch Senkrechtrichten der Mattscheibe nothwendig.

Bei allen Aufnahmen beherzige man folgende Rathschläge:

1) Jeder photographische Handgriff geschehe in vollkommener Ruhe und steter Ueberlegung.

2) Das Einlegen der Trockenplatten (Films etc.) in die Cassette erfolge entweder in möglichster Entfernung von der Dunkelkammer-Lampe oder -Laterne oder sonst bei sehr ge-

dämpftem Dunkelkammerlicht (vergl. IV. Theil 1. Cap.: Dunkelkammer) oder aber am sichersten Abends ganz im Finstern (siehe 8).

3) Ehe man Platten einlegt, mache man sich mit der Construction der Cassetten vertraut, da manche ein Einlegen der Platten mit der Schicht nach oben, andere mit der Schicht nach unten verlangen!

4) Bei Trockenplatten ist die matte Seite (wenn man schräg darüber hinsieht), die Schichtseite, während die glänzende die nicht mit Schicht überzogene blanke Glasseite ist.

5) Die Platten werden stets mit der Schicht (matten Seite) nach dem Cassettenschieber zu eingelegt!

6) Vor oder nach dem Einlegen in die Cassette muss die lichtempfindliche Seite der Platten mit einem weichen, trockenen Pinsel abgestaubt werden oder besser mit einem, mit Plüsch überzogenen Filzstreifen, der in Holz gefasst ist und die Breite der Platte hat, so dass diese sich mit *einmaligem* Darüberstreichen abstauben lässt. (Ein *mehrfaches, heftiges Hin- und Herstreichen ist von Uebel,* da die Platte sehr leicht electrisch wird und nun erst recht Staubtheilchen energisch anzieht.)

7) Die Trockenplatten dürfen nur an den äussersten Ecken angefasst werden; man hüte sich (besonders mit schweissigen Fingern) auf die Schicht zu greifen!

8) Legt man ganz im Finstern Platten ein, so ermittelt man die Schichtseite, indem man einen Finger schwach befeuchtet und damit an einer Ecke auf die Platte fasst. Die klebrige Seite ist die Schichtseite. Sehr angenehm und eine grosse Erleichterung wäre es, wenn sämmtliche Plattenfabrikanten die Rückseite durch ein aufgeklebtes Papierstreifchen oder dergl. kenntlich machten.

9) Wenn die Cassetten mit Platten beschickt sind, vergesse man nicht, die Plattenschachtel sofort wieder sorgfältig zu schliessen!

10) Will man ein Objectiv am Apparat befestigen oder entfernen, so schraube man nur mit einer Hand, während die andere das Objectiv von unten unterstützt!

11) Das Objectiv darf nicht zu fest angeschraubt und niemals mit Gewalt in's Gewinde gedreht werden! Will dieses durchaus nicht fassen, so schraube man das Objectiv erst

nach der entgegengesetzten Seite einigemal, bis es einschnappt, dann drehe man es wieder zurück!

12) Alle (normalen) Schrauben gehen nach rechts zu, nach links auf!

13) Beim Einstellen des Bildes auf der Mattscheibe stütze man sich nicht auf das Laufbrett der Camera, komme überhaupt mit keinem Körpertheil dem Apparat zu nahe. Wer mit freiem Auge einstellt, der bringe den Kopf nicht zu nahe an die Mattscheibe, sondern betrachte das Bild von einiger Entfernung!

14) Man stelle ohne Blenden auf den Theil des Bildes scharf ein, der in der geraden Verlängerung der Objectivmitte (Hauptachse) auf der Mattscheibe liegt. (Steht das Objectiv in der Mitte des Apparates, so stelle man auf die Mitte der Mattscheibe ein, steht das Objectiv höher oder tiefer oder ist es nach rechts oder links verschoben, so muss man auch auf der Mattscheibe bald über, bald unter der Mitte, bald mehr rechts oder mehr links einstellen.) Nach Einsetzen der nöthigen Blende erscheint das Bild bis an die Ränder scharf.

Um ein Objectiv in Bezug auf Tiefe der Schärfe auf's Vollkommenste auszunutzen, stelle man (nach Dr. Stolze, Photogr. Nachrichten 1892 No. 4) bei allen plastischen Aufnahmen (Interieurs, Architekturen, Maschinen, kunstgewerblichen Gegenständen, Portraits, Landschaften etc.) zunächst ohne Blende auf die vom Apparat entfernteste Partie des aufzunehmenden Objectes, die noch scharf erscheinen soll, genau ein, sehe dann nach Einsetzen der Blende, mit der man arbeiten will, nach, an welcher Stelle des Bildes die Schärfe nach vorn aufhört, ziehe die Blende wieder heraus, stelle auf den eben gefundenen Punkt scharf ein und mache endlich mit der wieder eingesetzten Blende die Aufnahme.

15) Vor der Aufnahme überzeuge man sich von der Festigkeit des Apparates, z. B. ob alle Schrauben am Stativ auch fest sind.

16) Der Apparat (die Camera) ist während der Aufnahme mit dem Einstelltuch gut einzuhüllen, besonders im Freien! Auch der Blendenschlitz ist möglichst zu verdecken, was durch Befestigen des Tuches mit einer Copirklammer unter dem Objectiv oder durch Aufschieben eines Kautschukringes geschieht.

17) Beim Einsetzen der Cassette in den Apparat sei man vorsichtig! Während die eine Hand die Cassette in den Falz schiebt, drücke man mit der andern Hand auf der gegenüberliegenden Seite der Camera dagegen.

18) Man gewöhne sich daran, bei Doppelcassetten, die numerirt sind, immer mit der niederen Zahl die erste Aufnahme zu machen, oder überklebe den Cassettenschieber mit einem Stück Leimpapier oder mit dem, mit Klebstoff versehenen, Randpapier der Briefmarken, so dass beim Aufziehen des Schiebers das Papier zerreisst und dadurch anzeigt, dass die Aufnahme jener Platte geschehen ist.

Ich bediene mich folgender einfacher Merkmale, um zu wissen, ob eine und welche Platte exponirt ist:

Zunächst ordne ich die Cassetten der Reihe nach und stelle sie in Querformat so in die besondere Cassettentasche, dass die Schiebergriffe sämmtlich nach einer Seite, z. B. nach rechts schauen. Folgt der ersten Aufnahme nicht gleich die zweite, so setze ich die erste Cassette vorn in die Tasche, aber mit den Schiebergriffen nach links gewendet. Auch nach der später erfolgenden zweiten Aufnahme wird dieselbe Cassette mit den Schiebergriffen nach links eingesetzt. Ist eine dritte Aufnahme gemacht, so setze ich diese (zweite) Cassette vor die bereits exponirte erste Cassette, jedoch mit den Schiebergriffen nach rechts, dann nach der vierten Aufnahme nach links. Nach der fünften Aufnahme wird die dritte Cassette vorgesetzt und zwar mit den Schiebergriffen nach rechts, nach der sechsten Aufnahme nach links u. s. f., sodass vorn stets die exponirten, hinten die nicht exponirten Cassetten stehen; ausserdem sind die Cassetten mit den Schiebergriffen links beiderseits exponirt, während von der vordersten Cassette, wenn deren Schiebergriffe rechts liegen, nur eine Platte exponirt ist.

19) Ehe der Cassettenschieber aufgezogen wird, muss der Deckel auf das Objectiv gesetzt oder der Verschluss gespannt werden.

20) Das Aufziehen des Cassettenschiebers darf nicht stürmisch durch schnellen Zug, sondern muss langsam und vorsichtig durch allmähliges Lockern erfolgen! Dabei halte man mit der andern Hand die Cassette an der Schieberkante fest und drücke beim Aufziehen in entgegengesetzter

Richtung darauf. Soll ein sehr verquollener Schieber nach oben aufgezogen werden, so fasse man ihn mit beiden Händen rechts und links an, setze die kleinen Finger daneben auf den Cassettenrand und drücke — während Daumen-, Zeige- und Mittelfinger den Schieber in die Höhe ziehen — in entsprechender Weise nach unten. Man ziehe den Schieber so weit heraus, bis man auf einen unüberwindlichen Widerstand stösst.

21) Den Objectivdeckel nehme man langsam und vor allen Dingen so vorsichtig als möglich ab, damit der Apparat nicht erschüttert wird! Es empfiehlt sich, den Deckel in abwechselnd drehender Bewegung erst locker zu machen und dann (wenn er ganz lose ist) nach einem Augenblick ruhig zu entfernen. (Bei Landschaftsaufnahmen von unten nach oben, sonst von oben nach unten. Das Schliessen des Objectivs geschieht im ersten Falle von oben nach unten, sonst von unten nach oben!)

22) Exponirt man nach der Uhr, so nehme man erst den Deckel weg und sehe dann auf die Uhr — nicht aber nehme man den Deckel ab, während man auf die Uhr sieht!

Rathsam ist es jedoch, sich von der Uhr bei kurzen Expositionen unabhängig zu machen. Der Photograph kann so seine Aufmerksamkeit vollständig dem aufzunehmenden Gegenstande zuwenden und ihn während der Exposition im Auge behalten, was bei Aufnahmen von Personen, insbesondere von Kindern, von grösster Wichtigkeit ist.

Um nun in der Aufregung ohne Uhr auch wirklich die richtige Anzahl Secunden zu belichten, so zähle man nicht: *eins, zwei, drei* u. s. f. — weil man meist zu rasch spricht —, sondern beginne mit einem längeren Zahlwort, z. B. *einundzwanzig* und fahre fort *zweiundzwanzig, dreiundzwanzig* u. s. w. Spricht man erst mit der Uhr in der Hand eine Probe, indem man alle Silben gleichmässig schnell hersagt und die erste Silbe kräftig betont, so weiss man sofort, wie rasch man sprechen muss; man wird dann mit Leichtigkeit stets ohne Uhr genau Secunden zählen können.

23) Bei Aufnahmen im Freien (in der Sonne) suche man alles schädliche Nebenlicht möglichst vom Objectiv abzuhalten. Es erfüllen diesen Zweck ein paar, seitlich am Vordertheil der

Camera angebrachte, bewegliche Stützen, die, bei der Aufnahme aufgestellt, ein Ueberwerfen eines lichtdichten Tuches gestatten. Eine andere Vorrichtung besteht darin, dass man zwei lange Drähte rechts und links oben auf der Camera derart befestigt, dass sie über diese nach vorn hinausragen; darüber wirft man dann das Tuch. Arbeitet man gegen die Sonne, so halte man den Hut oder einen ausgespannten Schirm oder ein Tuch in entsprechender Entfernung und Höhe über das Objectiv. Am besten bedient man sich eines Vorschiebers (Fig. 26), wie ihn Geh. Baurath Meydenbauer in seinem vorzüglichen Werke: „Das photographische Aufnehmen zu wissenschaftlichen Zwecken" empfiehlt, d. i. ein Schieber, der so dicht als möglich vor der Linse in Führungen gleitet und eine Oeffnung von solcher Form besitzt, dass nur die Strahlen das Objectiv treffen können, die durch die Blende hindurch auf die Platte wirken sollen. Der Schieber wird nach Bedarf so gerückt, dass durch die Oeffnung nur die zur Bilderzeugung nöthige Lichtmenge in's Objectiv gelangen kann. Mit Vorschieber gemachte Aufnahmen zeigen ganz auffällige Klarheit.

Fig. 26.

24) Ist die Entfernung von Apparat und Object (bei Reproductionsaufnahmen) gering, so stelle man sich beim Exponiren so auf, dass der eigene Körper keinen Schatten auf das Original wirft — mit anderen Worten, man stelle sich auf der Schattenseite auf!

25) Während der Exposition in einem Zimmer laufe man nicht herum, weil sonst Erschütterungen des Apparates und unscharfe (doppelte) Bilder unausbleiblich sind!

26) Nach der Aufnahme notire man sofort die exponirte Cassettennummer, sowie das verwendete Objectiv, die benutzte Blendengrösse, die Plattensorte, die Art der Aufnahme, die Lichtverhältnisse und die Expositionszeit.

D. Wartung des Apparates.

Wenn ausser Gebrauch, bewahre man den Apparat in einem trockenen, nicht zu heissen, aber auch nicht zu kaltem Raume verpackt auf. Grosse Hitze verursacht Risse und Sprünge im Holz — der Balgen wird spröde und hart und bricht leicht. Feuchtigkeit bewirkt ein Quellen des Holzes, sowie ein Ver-

schimmeln des Leinwand- oder Lederbalgens. Man reinige den Apparat öfter von Staub! Zum Wiederschwärzen (im Innern der Camera) schadhaft gewordener Holztheile verwende man eine dünne Schellacklösung mit viel Russ versetzt. Gute Schmiermittel für auf einander gleitende Holztheile sind Wasserblei, oder nach Pizzighelli Federweiss (Talcum), das man mit so viel Vaseline verreibt, bis eine steife, salbenartige Masse entsteht. Als schützende Hülle für die Cassetten sind lichtdichte Beutel aus Stoff oder Wachsleinwand sehr zweckmässig; solche werden unter dem Namen „Cassettenschoner" von einigen Firmen geführt.

Gummischläuche und Gummibirnen an Momentverschlüssen hüte man vor grosser Hitze und Kälte. Diese macht den Gummi spröde, jene weich und klebrig. Brüchig gewordenen Kautschuk lege man in lauwarmes Wasser, bis er geschmeidig wird, und behandle ihn dann mit einer Mischung von Ammoniak und Glycerin. Schwarzer Kautschuk ist dauerhafter als rother und dieser dauerhafter als grauer.

E. Erklärung der wichtigsten Fach-Ausdrücke.

Scharf = deutlich, genau (bezieht sich nur auf die genaue Begrenzung der Linien oder Flächen. Ein Bild ist scharf, wenn die Contouren selbst der zartesten Einzelheiten so deutlich wie möglich erscheinen. Schärfe darf mit Deutlichkeit weder im Sinne von Helligkeit (beim Einstellen oder Abblenden), noch im Sinne von contrastreich verwechselt werden. Ein auf der Mattscheibe hell erscheinendes Bild kann in Folge schlechter Einstellung weniger scharf sein, als ein schwach sichtbares, unserem Auge dunkel erscheinendes, aber gut eingestelltes Bild. Contrastreiche Bilder dagegen bezeichnet man mit „kräftig", oder „hart" (s. unten).

Unscharf = undeutlich, weich, verschwommen. (Ein schlecht eingestelltes Bild erscheint unscharf, mit verschwommenen, weichen Contouren — etwa so verwischt, als wenn man durch ein nicht richtig eingestelltes Opernglas sieht.)

Doppelt = unscharf (von einer Bewegung des Gegenstandes oder von der Erschütterung des Apparates während der Aufnahme herrührend). Das Charakteristische eines doppelten Bildes zeigt sich im Negativ (selbstverständlich auch

im Positiv) durch zwei- oder mehrfache Contouren, die meistens parallel zu einander laufen.

Einstellen = Aufsuchen der grössten Deutlichkeit (Schärfe), indem man mittels einer Schraube und Trieb oder nur mit der Hand das Hintertheil des Apparates mit der Mattscheibe (bezw. das Vordertheil mit dem Objectiv) so lange hin- und herbewegt, bis das Bild scharf ist.

Exponiren = dem Licht aussetzen, belichten. Darunter versteht man das Abnehmen des Objectivdeckels oder Oeffnen des Momentverschlusses, um die lichtempfindliche Platte während einer gewissen Zeit (Expositionszeit) dem Lichte auszusetzen.

Spitzlichter oder höchste Lichter nennt der Photograph die am hellsten beleuchteten Stellen des aufzunehmenden Gegenstandes.

Spricht man von einem Negativ von Licht und Schatten, so ist dies immer im Sinne des Positivs gemeint. Die dunklen, schwarzen Stellen im Negativ vertreten also die Lichter (folglich die dunkelsten, die Spitzlichter), die durchsichtigen, hellen dagegen die Schatten.

Flach erscheint ein Gegenstand oder ein Bild, wenn die Beleuchtung so offen (voll) ist, dass durch die breite Lichtmenge die Spitzlichter verloren gehen und die Schatten zu matt, flau sind, um dem Bilde Rundung, Körper zu verleihen. Flach wirkt z. B. eine Landschaft bei trübem Wetter.

Kräftig oder dicht heisst bei Negativen: die Lichter sind stark gedeckt (dunkel) oder die Gegensätze zwischen hellen und dunklen Stellen (zwischen Licht und Schatten) sind stark ausgeprägt.

Hart ist ein Negativ, wenn die höchsten Lichter zu dicht sind und zu unvermittelt (ohne harmonische Uebergänge, Mitteltöne) neben den Schatten stehen.

Weich, zart oder dünn ist ein Negativ, wenn die Contraste zwischen hohen Lichtern und tiefsten Schatten nicht übermässig stark sind.

Weich wird manchmal auch ein unscharfes Bild genannt.

Flau oder monoton ist ein Negativ, wenn zwischen höchsten Lichtern und tiefsten Schatten nur ein sehr geringer Unterschied in der Kraft vorhanden ist.

Fig. a.: Bild ist „scharf".

Fig. b.: Bild ist „unscharf".

Fig. c.: Bild ist „doppelt".

Der Gegensatz von Scharf ist Unscharf (weich oder doppelt).

Der Gegensatz von Kräftig (contrastreich) ist Flau (monoton).

Der Gegensatz von Hart ist Weich (harmonisch).

Taf. I. { Fig. a veranschaulicht den Begriff „Scharf“,
Fig. b den Begriff „Unscharf“,
Fig. c „Doppelt“.

Seltener gebrauchte, hier nicht angeführte Ausdrücke finden sich, genügend erklärt, in den nachfolgenden Capiteln.

II. Capitel.

A. Die photographischen Objective.

Die photographischen Objective können eingetheilt werden in Einzelobjective und Objectivsätze, davon die ersten weiter in:

A. Achromatische Objective (bei diesen ist die chromatische Abweichung (Focusdifferenz) durch Vereinigung zweier oder mehrerer Linsen aus verschiedenen Glasarten zu einer Linsencombination beseitigt):

I. Einfache Objective, d. s. Objective mit nur einem, meist verkitteten Linsensystem:

1) Die sogenannten einfachen Landschaftsobjective (Choroskop von Goerz).

II. Doppelobjective, d. s. Objective mit zwei räumlich von einander getrennt stehenden, theils verkitteten, theils nicht verkitteten Linsensystemen:

A. Symmetrische Objective (Vorder- und Hinterlinse sind gleich gestaltet und jede für sich corrigirt, so dass die Hinterlinse allein als Landschaftsobjectiv verwendet werden kann):

2) Aplanate

a. mit kleinem Gesichtswinkel: Aplanate, Euryskope, Lynkeioskope, Leucoskope, Tachyskope, Rectilineare, Paraplanate etc.:

b. mit grossem Gesichtswinkel, sog. Weitwinkel: Weitwinkel-Aplanate, -Euryskope, -Lynkeioskope etc., Kugelobjective, Pantoskope.

3) Doppel-Anastigmate, Collineare, Orthostigmate und Planare,

B. Unsymmetrische Objective (Vorder- und Hinterlinse sind verschieden gestaltet und jede besitzt für sich meist derartige Fehler, dass die Hinterlinse allein als Landschaftsobjectiv nicht verwendet werden kann):

4) Portraitobjective,
5) Antiplanete,
6) Anastigmate,
7) Teleobjective.

III. Triplets, d. s. Objective mit drei, räumlich von einander getrennt stehenden Linsen.
8) Triple-Anastigmate.

B. Nicht achromatische Objective: (Die Linsen bestehen aus *einer* Glasart, sind demnach chromatisch nicht corrigirt d. h. besitzen Focusdifferenz.)

9) Bistigmate, Periscope und Monokelobjective.

ad 1. Der Typus der einfachen **Landschaftsobjective** (Fig. 27) ist ein Meniscus, d. h. die Linse ist sichel- oder halbmondförmig (concav-convex).

Alle einfachen Landschaftsobjective verzeichnen, indem gerade Linien nach den Rändern der Platte hin gekrümmt erscheinen (in Fassform (⌒), wenn die concave, — eingebogen) (⌣ , wenn die convexe Seite der Linse nach vorn gekehrt ist. Meist findet die ersterwähnte Verzeichnung statt.). Daher sind diese Instrumente für Architekturen, Reproductions- (überhaupt für alle correcten) Aufnahmen unbrauchbar. Ausserdem haben sie den Fehler der sphärischen Abweichung, d. h. sie geben ohne Blende kein scharfes, deutliches Bild, werden in Folge dessen schon vom Fabrikanten stark abgeblendet und sind deshalb lichtschwach. Sie können aus diesem Grunde nur unter sehr günstigen Lichtverhältnissen zu Moment- und Portraitaufnahmen verwendet werden.

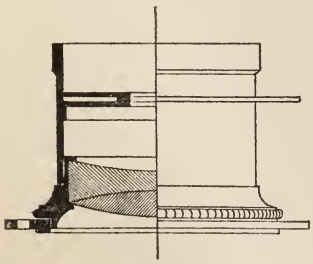


Fig. 27.
Landschaftsobjectiv.

Vorzüge der einfachen Landschaftslinsen: die damit aufgenommenen Bilder sind sehr plastisch und klar weil die Linsen nur wenige spiegelnde Flächen darbieten. In dieser Eigenschaft übertreffen sie alle anderen Objectiv-Constructionen. Man verwende demnach einfache Linsen mit Vortheil für Landschaften, aber auch nur dafür. Kommen in der Landschaft viele Gebäude vor, so suche man diese mehr in die Mitte der Platte zu bringen, damit sie nicht verzerrt erscheinen!

Zu den einfachen Landschaftsobjectiven gehört auch Goerz's Choroskop.

ad 2a. Die **Aplanate**, Euryskope etc. (Fig. 28) geben mit voller Oeffnung ein deutliches Bild, verzeichnen nicht und sind deswegen für alle correcten Aufnahmen zu gebrauchen, wo kein grosser Bildwinkel verlangt wird. Da nun, um den verschiedensten Anforderungen zu genügen, für gewisse Aufnahmen specielle Aplanate u. s. w. angefertigt werden (z. B. besonders lichtstarke, aber mit *voller Oeffnung* nur eine kleine Bildfläche scharf zeichnende für Moment- und Portraitaufnahmen, etwas weniger lichtstarke, aber eine grössere Bildfläche scharf zeichnende für Gruppen und noch weniger lichtstarke, aber einen grossen Bildwinkel scharf auszeichnende für Architekturen und Reproductionen), so suche man sich für seine Zwecke unter Zuhilfenahme eines Objectiv-Preisverzeichnisses das vortheilhafteste Instrument aus.

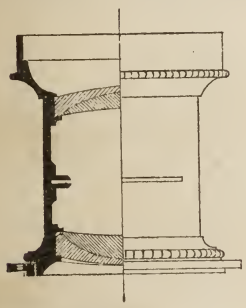


Fig. 28.
Aplanat.

Schraubt man von diesen Instrumenten die Vorderlinse ab, so kann man die Hinterlinse in der Fassung als Landschaftsobjectiv verwenden, wobei dann die Brennweite etwa doppelt so gross ist als vorher.

ad 2b. Die **Weitwinkel**-Aplanate, -Euryskope (Fig. 29) etc., Kugelobjective, Pantoskope (Fig. 30) sind charakterisirt durch ihren gedrungenen Bau (ihre kurze Fassung): Vorder- und Hinterlinse stehen sehr nahe bei einander. Sie finden An-

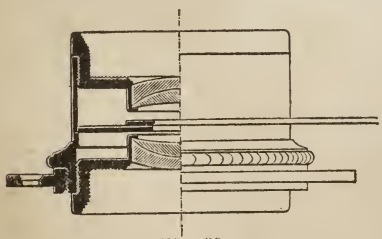


Fig. 29.
Weitwinkel-Euryskop.

wendung bei Aufnahmen von Innenräumen, Architekturen etc., sobald die Aufstelldistanz des Apparates sehr gering ist und ein möglichst grosser Gesichtswinkel ausgenutzt werden soll. Sie umfassen einen Winkel von 90 bis 100°, sind aber stets lichtschwach und geben in Folge ihrer kurzen Brennweiten eine übertriebene Perspective. Deshalb wende man sie nur dann an, wenn Aplanate u. dergl. nicht ausreichen. Ausserdem zeigt sich bei allen Weitwinkeln, insbesondere aber beim Busch'schen Pantoskop, eine wesentliche Abnahme der Helligkeit von der Mitte des Bildfeldes nach dem Rande zu. Dr. A. Miethe hat diesen Fehler durch einen sogenannten Compensator beseitigt (Fig 31), der aus zwei äusserst dünnen Linsen besteht: die eine, planconvexe aus Rauchglas, ist mit einer gleichgekrümmten, planconcaven aus farblosem Glase so verkittet, dass eine beiderseits ebene Platte entsteht. Bringt man diese Platte in einer Fassung vor oder hinter dem Objective an, so werden die Mittelstrahlen bei passender Wahl des Rauchglases und seiner Wölbung so weit gedämpft, dass sie an Intensität den ungeschwächt hindurchgehenden Randstrahlen gleichkommen.

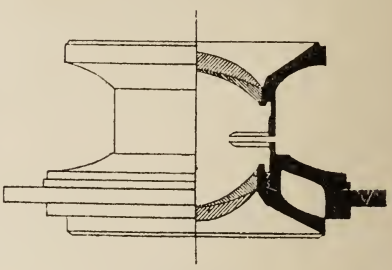


Fig. 30.
Panoskop.

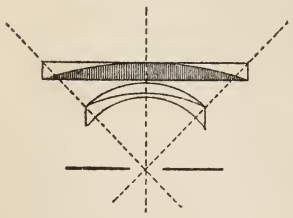


Fig. 31.

Die Exposition mit einem solchen Compensator ist um das Doppelte bis Dreifache länger als ohne diesen. Trotzdem ist er ein sehr schätzenswerthes Hilfsmittel, um schöne, gleichmässig beleuchtete Bilder zu erhalten. (Die optische Anstalt von Professor Dr. Hartnack in Potsdam fertigt Compensatoren an und müssen event. die Objective dorthin eingesandt werden.)

ad 3. Die **Doppel-Anastigmate** von Goerz (Fig. 32), **Collineare** von Voigtländer, **Orthostigmate** von Steinheil und **Planare** von Zeiss unterscheiden sich von den Anastigmaten (s. u.) dadurch, dass die Vorder- und Hinterlinse symmetrisch ist. In Bezug auf Leistungsfähigkeit stehen diese Instrumente den Anastigmaten in keiner Weise nach, liefern vielmehr noch

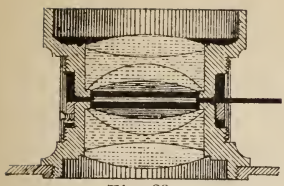


Fig. 32.
Doppel-Anastigmat.

ebenere Bilder und gewähren den Vortheil, dass ihre Hinterlinsen allein als Landschaftsobjective (mit etwa der doppelten Brennweite) verwendet werden können. Sie sind die besten Objective der Neuzeit.

ad 4. Die **Portrait-Objective** (Fig. 33) eignen sich nur für den Ateliergebrauch und zwar fast ausschliesslich für Portrait-, sowie zuweilen zu Momentaufnahmen. Für correcte Aufnahmen von Reproductionen. Architekturen etc. sind sie unbrauchbar, weil sie ebenso wie die einfachen Landschaftsobjective „verzeichnen" (gerade Linien am Rande gekrümmt wiedergeben). Kennzeichen der Portraitobjective sind: lange Fassung. grosse Objectivöffnung und Lichtstärke.

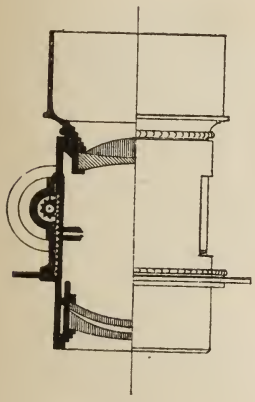


Fig. 33.
Portrait-Objectiv.

ad. 5. Die **Antiplanete** Steinheil's (Fig. 34), die eine sehr dünne Vorderlinse, dagegen eine ausserordentlich dicke Hinterlinse besitzen, sind sehr gute Instrumente, doch verzeichnen sie in geringem Grade. Sie werden als Portrait-, Gruppen- und Rapid-Antiplanete construirt, von denen bisher die Gruppen-Antiplanete die grösste Verbreitung fanden. Die neuen Rapid-Antiplanete sind von noch grösserer Leistungsfähigkeit als die Gruppen-Antiplanete.

Da jede der beiden Linsen für sich fehlerhaft ist (in entgegengesetztem Sinne), so lässt sich die Hinterlinse allein nicht als Landschaftsobjectiv benutzen.

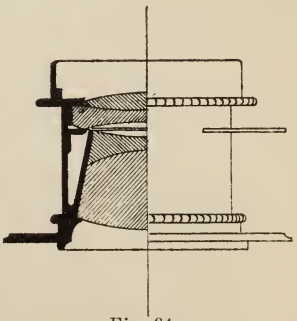


Fig. 34.
Antiplanet.

ad. 6. Die **Anastigmate** (Fig. 35) — ebenfalls unsymmetrische Doppelobjective — ursprünglich allein von Zeiss in Jena, jetzt auch von anderen Optikern, wie Voigtländer, Fritsch etc. fabricirt, sind vorzügliche Instrumente, die, in sieben verschiedenen Serien, allen Bedürfnissen des Berufs-

und Amateurphotographen entsprechen. Sie zeichnen sich durch grosse Schärfe nach dem Rande, correcte, ebene Zeichnung, gleichmässige Helligkeit des Bildes in der Mitte und am Rande und grosses Gesichtsfeld aus.

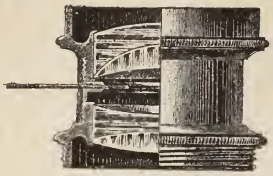


Fig. 35.
Anastigmat.

Suter's **Universal-Anastigmate** haben den Vortheil, dass jede der zwei nichtsymmetrischen Linsen für sich als einfache Landschaftslinse verwendet werden kann.

ad 7. Die telephotographischen oder **Teleobjective** (Fig. 36) ermöglichen die Aufnahme sehr weit entfernter Gegenstände in verhältnissmässig grossem Maassstabe mit kurzem Camera-Auszug. Die positive Vorderlinse (Sammellinse), die aus irgend einem lichtstarken Objectiv mit kurzer Brennweite bestehen kann, lässt sich gegen die negative Hinterlinse (Zerstreuungslinse) durch Zahn und Trieb verschieben. Mit diesem Trieb wird das Bild eingestellt, während die Mattscheibe unverändert an ihrem Platze bleibt. Verlängert oder verkürzt man den Balgauszug, so erhält man von demselben Standpunkte aus im ersten Falle grössere, im andern Falle kleinere Bilder. Ein Teleobjectiv kann daher für jede gewünschte Bildgrösse und für jede Cameralänge über 18 cm benützt werden: es umfasst einen Bildwinkel von ca. 10°.

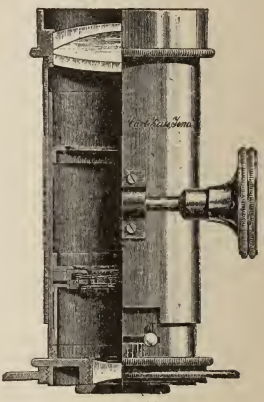


Fig. 36.
Teleobjectiv.

Besonderen Nutzen haben solche Objective für Architekten bei Aufnahmen schwer zu erreichender Details an Bauwerken etc., sowie für Luftschiffer u. dergl.

Grundbedingungen für ein gutes Gelingen der Aufnahmen mit Teleobjectiv sind:

1) äusserst feste Aufstellung des Apparates, so dass jede Erschütterung ausgeschlossen ist;
2) durchaus klare Luft;
3) ruhige Luft.

Teleobjective werden gegenwärtig von Voigtländer & Sohn-Braunschweig, Zeiss-Jena, Steinheil-München, Suter-Basel, Dall-

meyer-London und Clément & Gilmer-Paris angefertigt, von denen sich die von Zeiss, Steinheil und Suter am besten bewährten.

Für Atelierzwecke zu Portrait(Brustbild)-Aufnahmen in halber oder ganzer Lebensgrösse bringen Clément & Gilmer ein Teleobjectiv unter dem Namen „Orthomégagraphe“ in den Handel, das nur einen halb solangen Camera-Auszug braucht wie gewöhnliche Portraitobjective mit entsprechender Brennweite. Das Objectiv deckt bei einer Camera-Auszugslänge von 30 cm die Plattengrösse 18 : 24 cm (Exposition mit der drittgrössten Blende im Atelier 4 Secunden); bei einer Balg-Auszugslänge von 80 cm zeichnet es die Platte 40 : 50 cm aus (Exposition mit dritter Blende 14 Sec.). Preis 240 Mk.

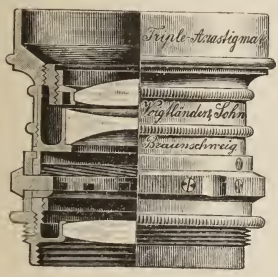


Fig. 37.

ad 8. Die **Triple-Anastigmate** (Cooke Linse) (Fig. 37) von Voigtländer & Sohn-Braunschweig bestehen aus drei sehr dünnen, einfachen, nicht verkitteten Linsen, zwei biconvexen und einer biconcaven Linse, die so angeordnet sind, dass die vordere biconvexe und die darauffolgende biconcave Linse einander fast bis zur Berührung genähert sind, während zwischen dieser Combination und der einfachen biconvexen Hinterlinse die Blende sich befindet. Die Triple-Anastigmate arbeiten infolge der sehr geringen Licht-Absorption im Glase bei gleicher relativer Oeffnung schneller als die gewöhnlichen Anastigmate. Sie sind einer universellen Anwendung fähig, speciell für Momentaufnahmen mit grossem Bildwinkel, Gruppen-, Architektur- und Innen-Aufnahmen geeignet. Die Hinterlinse allein lässt sich nicht als einfaches Landschaftsobjectiv verwenden.

ad 9. Unter dem Namen **Bistigmat** (Fig. 38) bringt Rodenstock-München Objective mit zwei symmetrischen, getrennt stehenden, einfachen, nicht achromatischen Linsen (Aplanate) in Verkehr, deren Focusdifferenz nach dem Einstellen jedesmal durch Einschieben des Objectivs in eine besondere Röhre um ein bestimmtes Stück beseitigt werden muss. Die Bistigmate, die als Portrait-, Weitwinkel- und gewöhnliche

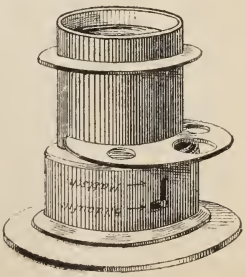


Fig. 38.
Bistigmat.

Bistigmate, sowie in Form von Objectiv-Sätzen angefertigt werden, sind die billigsten Objective, trotzdem leisten sie sehr Gutes.

Die Steinheil'schen **Periskope** sind ebenfalls Doppelobjective, die aus zwei einfachen, nicht achromatischen Menisken bestehen: ihre Focusdifferenz kann aber nicht wie beim Bistigmat am Objectiv selbst corrigirt werden. Diese Objective finden Verwendung für Handcameras, wobei die Focusdifferenz durch entsprechend richtiges Einsetzen des Objectivs beseitigt wird.

Unter **Monokel**-Objectiven versteht man einfache, *nicht* achromatische Linsen, die in Folge ihrer Focusdifferenz keine scharfen Bilder geben. Eben dieser Unschärfe wegen, die eine künstlerische Wirkung hervorrufen soll, werden sie seit einiger Zeit von einer Reihe ausgezeichneter Amateure bevorzugt.

Sehr bequem sind sogenannte **Objectivsätze**, d. s. eine Reihe von einzelnen Linsen, die an einer gemeinschaftlichen Fassung durch Bajonettverschluss oder durch Schraubengewinde abwechselnd zu verschiedenen Combinationen mit einander vereinigt, stets andere Objective mit anderen Brennweiten u. s. w. ergeben. Von den vielen Objectivsätzen sind besonders empfehlenswerth: der grössere von *Suter*-Basel (gibt combinirt 7 verschiedene Objective, die die Plattengrössen 12 : 16 bis 30 : 36 auszeichnen), Preis 160 Mk., die Objectivsätze von *Zeiss* (Anastigmat-Satz für Platte 13 : 18 cm aus 3 Einzellinsen bestehend, 295 Mk.: für Plattengrösse 18 : 24 cm, 4 Linsen combinirbar, 575 Mk.), Oscar *Simon*-Dresden-Striesen (je 3 Einzellinsen ergeben 8 Combinationen; Objectivsatz No. 1 für 13 : 18 Plattenformat 120 Mk., Satz No. 2, für 18 : 24 Format 180 Mk.) und der *Français*satz (No. I für 13 : 18 bis 18 : 24 Format, 4 Einzellinsen 150 Mk., No. II für 18 : 24 bis 24 : 30 Format, 6 Einzellinsen 210 Mk.). Ein sehr billiger, aber recht brauchbarer Objectivsatz, unter verschiedenen Namen wie „Badenia", „Germania" u. s. w. angeboten, enthält 7 Linsen und ergibt 29 Combinationen für die Formate 9 : 12 bis 60 : 70 cm. Preis 120 Mk.

B. Wahl und Prüfung der Objective.

Die Wahl eines geeigneten Objectivs ist nicht leicht, weil zu verschiedene Anforderungen gestellt werden.

Es sei hier gleich bemerkt, dass der Amateur im Allgemeinen nicht die theuersten Objective braucht; ja er kommt meist nicht in die Lage, ein solches Instrument richtig auszunutzen und voll zu würdigen.

Die neuesten, vorzüglichen Objective — die Anastigmate, Doppel-Anastigmate, Collineare etc. — zeigen ihre Hauptvorzüge bei Aufnahmen von Reproductionen (besonders Strichzeichnungen) mit grosser Objectiv-Oeffnung, sind daher für den Fachphotographen, zumal für Reproductionsanstalten, die Lichtdruck, Autotypie etc. betreiben und noch mit dem wesentlich unempfindlicheren nassen Collodion-Verfahren arbeiten, von ausserordentlichem Werth.

Da aber der Amateur derartige Aufnahmen nur selten macht und es für ihn dabei gar nicht darauf ankommt, mit grosser Oeffnung zu arbeiten, so wird er in fast allen anderen Fällen nicht den bemerkenswerthen Unterschied finden, der den theuren Preis gegenüber den vollkommen ausreichend guten Leistungen eines Aplanats etc. rechtfertigt.

Der Amateur wird daher oft schon mit ganz billigen Objectiven wie dem *Bistigmat* oder dem *American Star Aplanat* oder den etwas theureren, rühmlichst bekannten Aplanaten von Suter, Steinheil, Simon, den Lynkeioskopen von Goerz, den Euryskopen von Voigtländer, den Objectiven von Wächter u. A. oder mit billigen Objectivsätzen von Simon oder Suter auskommen.

Bei der Wahl eines Objectivs hat man sich die beiden Fragen zu beantworten: für welche Plattengrösse ist es bestimmt, und welche Leistungen werden verlangt? (Muss das Objectiv besonders lichtstark sein oder soll es mit grosser Oeffnung das Plattenformat scharf auszeichnen, oder eine vielseitige Verwendung gestatten, oder schliesslich einen sehr grossen Bildwinkel umfassen?)

Man kann darnach die Objective auch nach ihrer Lichtstärke und Leistung eintheilen und zwar in

1. äusserst lichtstarke Objective für Portrait- und Kinder-Aufnahmen im Atelier. Sie haben eine wirksame Oeffnung, die sich zur Brennweite wie 1 : 3 bis 1 : 5 verhält;

2. lichtstarke Objective, besonders für Gruppen- und sehr rasche Momentaufnahmen geeignet. deren Oeffnungsverhältniss 1 : 5 bis 1 : 7 beträgt;
3. Universal-Objective, die noch lichtstark genug sind, um Momentaufnahmen zuzulassen, die sich aber zugleich auch für alle anderen Aufnahmen eignen; ihr Oeffnungsverhältniss ist 1 : 7 bis 1 : 12;
4. Objective mit grossem Gesichtsfeld, sogenannte Weitwinkel speciell für Architektur- und Innen-Aufnahmen mit einem Oeffnungsverhältniss von 1 : 11 bis 1 : 30;
5. Weitwinkel-Objective mit besonders ebener Zeichnung für Reproductionen; wirksame Oeffnung 1 : 11 bis 1 : 20.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Instrumente der bekanntesten deutschen, österreichischen und schweizerischen Optiker nach dieser Eintheilung:

Optische Anstalt.	Portrait-Objective; wirksame Oeffnung 1 : 3 bis 1 : 5.	Objective f. Gruppen- u. Momentaufnahmen; wirksame Oeffnung 1 : 5 bis 1 : 7.	Universal-Objective: wirksame Oeffnung 1 : 7 bis 1 : 12.	Weit-Winkel für Architekturen; wirks. Oeffnung 1 : 11 bis 1 : 30.	Weitwinkel für Reproductionen: wirks. Oeffnung: 1 : 11 bis 1 : 20.
K. Fritsch, vormals Prokesch, Wien.	Aplanat A 1 : 4½.	Aplanat B 1 : 5½. Gruppen-Antiplanet 1 : 6.	Aplanat C 1 : 8.	Aplanat D	
C. P. Goerz, Berlin-Friedenau.	Extra Rapid-Lynkeioskop C 1 : 5.	Extra Rapid-Lynkeioskop C 1 : 5. Rapid-Lynkeioskop D 1 : 6. Doppel-Anastigmat III 1 : 7,7.	Rapid-Weitwinkel-Lynkeioskop E 1 : 7. Rapid-Paraplanat 1 : 7,5. Doppel-Anastigmat III 1 : 7,7.	Weitwinkel-Lynkeioskop F 1 : 15. Doppel-Anastigmat III 1 : 7,7.	Doppel-Anastigmat IV 1 : 11.
O. Simon, Dresden-Striesen.		Rapid-Gruppen-Apochromat 2 B 1 : 5. Gruppen-Aplanat C. 1 : 5,5.	Landschafts-Aplanat D 1 : 8.	Weitwinkel-Aplanat E. 1 : 15.	

Optische Anstalt.	Portrait-Objective; wirksame Oeffnung 1 : 3 bis 1 : 5.	Objective f. Gruppen- u. Momentaufnahmen; wirksame Oeffnung 1 : 5 bis 1 : 7.	Universal-Objective; wirksame Oeffnung 1 : 7 bis 1 : 12.	Weitwinkel für Architekturen: wirks. Oeffnung 1 : 11 bis 1 : 30.	Weitwinkel für Reproductionen; wirks. Oeffnung: 1 : 11 bis 1 : 20.
C. A. Steinheil Söhne, München.	Portrait-Antiplanet I 1 : 3.	Gruppen-Antiplanet II 1 : 5,6. Rapid-Antiplanet 1 : 6,5. Orthostigmat 1 : 6,8.	Gruppen-Antiplanet II 1 : 5,6. Rapid-Antiplanet 1 : 6,5. Aplanat III 1 : 7. Landschafts-Aplanat IV 1 : 12. Orthostigmat 1 : 6,8.	Weitwinkel-Aplanat V 1 : 20.	Weitwinkel f. Reproductionen VI 1 : 20.
E. Suter, Basel.	Rapid-Portrait-Objectiv 1 : 3,2. Rapid-Aplanat 1 : 5.	Rapid-Aplanat 1 : 5. Aplanat A 1 : 6. Universal-Anastigmat I, 1 : 7,5.	Aplanat B 1 : 8. Universal-Anastigmat I, 1 : 7,5.	Weitwinkel-Aplanat C 1 : 12.	
Voigtländer & Sohn, Braunschweig.	Portrait-Objectiv I 1 : $3^1/_6$. Portrait-Euryskop II 1 : 4. Portrait-Euryskop III 1 : $4^1/_2$.	Portrait-Euryskop III 1 : $4^1/_2$. Euryskop IV 1 : 5,6. Rapid-Weitwinkel-Euryskop V 1 : 6. Collinear 1 : 6,3. Triple-Anastigmat 1 : 6,8.	Euryskop VI 1 : $7^3/_4$ Collinear 1 : 6,3. Triple-Anastigmat 1 : 6,8.	Weitwinkel-Euryskop VII 1 : 11.	Weitwinkel-Euryskop f. Reproductionen VIII 1 : 14. Collinear 1 : 6,3.
P. Wächter, Friedenau b. Berlin.		Leukograph III 1 : 6,5.	Leukograph III a, 1 : 7,5.	Weitwinkel-Anastigmat VI 1 : 12. Weitwinkel-Anastigmat VIII 1 : 18.	
C. Zeiss, Jena.	Anastigmat I 1 : 4,5. Planar 1 : 3,6.	Anastigmat II 1 : 6,3. Anastigmat III 1 : 7,2. Planar 1 : 3,6.	Anastigmat II a 1 : 8. Anastigmat III a 1 : 9. Anastigmat IV 1 : 12,5. Planar 1 : 3,6.	Anastigmat V 1 : 18.	Anastigmat V 1 : 18. Planar 1 : 3,6.

Die Grösse des Bildes sowohl als des Plattenformates wird bedingt durch die Brennweite des Objectivs. Je grösser die Brennweite, ein desto grösseres Plattenformat wird unter sonst gleichen Bedingungen ausgezeichnet.

Im Allgemeinen kann man als Durchschnittsbrennweite für einen Aplanat etc. die Brennweite gleich der Diagonale der Platte annehmen, z. B. für das Plattenformat 13 : 18 cm ca. 22,2 cm, — für einen Weitwinkel gleich $^1/_2$ bis $^3/_4$ der längsten Seite der Platte, also für das Format 13 : 18 cm = ca. 9—13 cm.

Ich stelle zunächst eine Reihe von Objectiven der besten deutschen, österreichischen und schweizerischen Firmen, in drei Gruppen geordnet, zusammen. Bei allen ist das Format 13 : 18 cm zu Grunde gelegt, so dass die Objective der Abtheilungen A und B mit grösster oder mittlerer Blende die Plattengrösse, — mit kleinster Blende aber ein viel grösseres Format scharf decken. Die Objective der Abtheilung C zeichnen bei Einstellung auf Unendlich mit kleinster Blende nur die Platte 13 : 18 gut aus, wodurch der grosse Bildwinkel ausgenutzt wird.

A. Objective, besonders für Momentaufnahmen und Portraits geeignet:

Bezeichnung des Objectivs	Bild-kreis cm	f* cm	D** mm	Preis
Fritsch, Aplanat A, 4		22	55	78 fl.
„ Aplanat B, 3		24	45	45 „
Goerz, Extra Rapid-Lynkeioskop C, 4	35	24	43	90 Mk.
„ Doppel-Anastigmat III No. 3		21	29,5	175 „
Hartnack, Aplanat A. 3		24	56	150 „
Simon, Rapid-Gruppen-Apochromat 2 B, 4	30	21	42	95 „
Steinheil, Gruppen-Antiplanet II, 4	30	24	43	105 „
„ Rapid-Antiplanet No. 7		21	38	150 „
„ Orthostigmat No. 6		21	36	170 „
Suter, Rapid-Aplanat 2	32	27	52	120 „
„ Aplanat A, 2	29	24	42	80 „
Voigtländer, Euryskop IV, 1	32	21,6	40	100 „
„ Collinear No. 4		20	35,5	172 „
„ Triple-Anastigmat		18,5		116 „
Wächter, Leukograph III, 2	37	21	35	115 „
Zeiss, Anastigmat I, 4	30,8	22	51,5	300 „
„ Anastigmat II, 5	35,2	21	36	180 „
„ Anastigmat III, 5	38	22	36	150 „
„ Planar	26	20,5	51	310 „

*f bedeutet Brennweite.
**D bedeutet grösster freier Linsendurchmesser.

B. Objective für alle Zwecke (Landschaften, Architekturen, Reproductionen und bei gutem Licht auch für Portrait- und Momentaufnahmen):

Bezeichnung des Objectivs	Bildkreis cm	f cm	D mm	Preis
Fritsch, Gruppen-Antiplanet VI, 4		25	45	57 fl.
„ Aplanat C, 6		23	35	35 „
Goerz, Rapid-Lynkeioskop D, 4	29	24	37	70 Mk.
„ Rapid-Paraplanat 2	38	21	26	45 „
„ Doppel-Anastigmat III, No. 3		21	29,5	175 „
Simon, Gruppen-Aplanat C, 5	35	24	42	90 „
„ Amateur-Aplanat K, 4		21	32	54 „
Steinheil, Aplanat III, 4b	34	24	38	90 „
„ Gruppen-Antiplanet II, 4	30	24	43	105 „
„ Rapid-Antiplanet No. 7		21	38	150 „
„ Orthostigmat No. 6		21	36	170 „
Suter, Aplanat B, 3	27	23	34	60 „
„ Universal-Anastigmat I No. 3		21,5	34	152 „
Voigtländer, Rapid-Weitwinkel-Euryskop V, 1	42	23,7	40	130 „
„ Euryskop IV, 2	38,5	25,4	46	116 „
„ Collinear No. 4		20	35,5	172 „
„ Triple-Anastigmat		18,5		116 „
Wächter, Leukograph IIIa, 3	50	25	34	114 „
„ Weitwinkel-Anastigmat VI, 4	42	21	17,5	100 „
Zeiss, Anastigmat IIIa, 4	39,2	19,6	25	120 „
„ Anastigmat IV, 5	44	19,6	20	100 „

C. Objective speciell für Innenaufnahmen und Architekturen bei beschränkter Aufstelldistanz.

Bezeichnung des Objectivs	Bildkreis cm	f cm	D mm	Preis
Busch, Pantoskop, 3	28	12	16	84 Mk.
Fritsch, Aplanat D, 1		10	30	36 fl.
Goerz, Weitwinkel-Lynkeioskop F, 00	23,5	9	17	50 Mk.
Hartnack, Pantoskop, 1	22	9,3	19	75 „
Simon, Weitwinkel E, 2	28	9	6	54 „
Steinheil, Weitwinkel V, 2	25	12,1	7	60 „
Suter, Weitwinkel-Aplanat C, 1	28	11	27	60 „
Voigtländer, Weitwinkel-Euryskop VII, 1	26	11,3	11	60 „
Wächter, Weitwinkel-Anastigmat VIII, 2	29	12	7	50 „
Zeiss, Anastigmat V, 2	28	11,2	9,5	64 „

Die Trennung der beiden Abtheilungen A und B ist nicht streng zu nehmen, denn es lassen sich die unter B angeführten Objective ebenfalls zu Moment- und Portraitaufnahmen verwenden wie umgekehrt die unter A sich auch zu Landschaften, Architekturen etc. eignen. Der Unterschied zwischen beiden liegt nur in der grösseren Lichtstärke der unter A genannten Instrumente.

Die eigentlichen Portrait- und die eigentlichen Landschaftsobjective sind bei der Zusammenstellung ausser Betracht geblieben. Die Portraitobjective sind noch bei weitem lichtstärker als die Objective der Abtheilung A, werden daher zu den raschesten Momentaufnahmen benutzt. Da sie aber nur eine verhältnissmässig kleine Bildfläche scharf und in Folge der grossen Lichtkraft weniger tief zeichnen, so ist im Allgemeinen — ausser für Portraitaufnahmen im Atelier oder geschlossenen Raume — den Instrumenten A oder B der Vorzug zu geben.

Selbst manche einfache Landschaftsobjective kann man unter sehr günstigen Bedingungen (bei intensivem Sonnenlicht, mit hochempfindlichen Platten und bei langsamer Geschwindigkeit des Verschlusses) zuweilen zu Momentaufnahmen gebrauchen.

Bekommt man Instrumente unbekannter Herkunft zum Kauf angeboten, oder hat man sonst zwei Objective mit einander zu vergleichen, so ist es rathsam, sie auf folgende Eigenschaften zu prüfen:

1. Farbe des Glases;
2. Reinheit des Glases;
3. Brennweite;
4. Lichtstärke des Objectivs;
5. Gesichtsfeld;
6. Bildfeld;
7. Chromatische Abweichung;
8. Astigmatismus;
9. Richtige Centrirung;
10. Lichtflecke.

ad 1. Die **Farbe des Glases** ermittelt man durch Auflegen der Linsen auf einen Bogen weissen Papiers, wobei nur eine sehr geringe Färbung wahrgenommen werden darf. Noch besser ist es (wenn es sich um einen Vergleich zweier Objective handelt), man legt sie auf ein Blatt lichtempfindliches Papier und setzt sie gemeinschaftlich eine kurze Zeit dem Lichte aus. Dasjenige Objectiv, durch welches das Licht am schnellsten auf das Papier wirkt, verdient den Vorzug vor dem andern.

ad 2. Bei der Untersuchung der **Reinheit des Glases** achte man vor Allem darauf, dass sich keine Wellen vorfinden. Sie lassen sich ganz einfach nachweisen: Man schraubt das Objectiv an die Camera und richtet es auf ein in ziemlicher Entfernung

aufgestelltes Licht; bringt man nun das Auge in den Brennpunkt der Linse, so bemerkt man beim Bewegen des Kopfes etwaige Wellen an der ungleichmässigen Helligkeit, es zeigen sich Streifen, die, wenn sie vereinzelt und fadenförmig sind, nicht viel schaden, sind sie aber in grösserer Zahl vorhanden und breit, so sind die Gläser zu verwerfen. Die Wellen rühren von unvollkommener Mischung der Glasmasse her und verursachen unregelmässige Strahlenbrechung. Mit einer starken Lupe betrachtet, dürfen sich ferner auf den Linsen weder Vertiefungen noch Risse zeigen.

Staub, Blasen und Steinchen sind von geringer Bedeutung. Bläschen trifft man oft in Objectiven, doch sind es nur Schönheitsfehler, die bei der Glasbereitung nicht immer vermieden werden können; zum Glück üben sie nur einen verschwindend geringen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Objective aus.

Selbst wenn ein Stück einer Linse fehlt, wenn nur die Bruchfläche geschwärzt wird, kann man solche Objective noch gut verwenden.

ad 3. Die Kenntniss der **Brennweite** ist von grösster Bedeutung, da von ihr ausser der Grösse des Bildes und des Plattenformats auch noch (in Verbindung mit der Objectivöffnung) die Lichtstärke des Objectivs abhängt.

Die Brennweite ist bekanntlich der Abstand des Brennpunktes (Focus) vom optischen Mittelpunkt. Man nennt die Brennweite eines Linsen-Systems, die sich bei einer Einstellung auf einen sehr weit entfernten Gegenstand (auf Unendlich) ergibt, die äquivalente und versteht darunter die Brennweite einer unendlich dünnen Linse, die — an den Platz des optischen Mittelpunktes des gesammten Objectivs gebracht — von jedem Gegenstand gleichgrosse Bilder liefert wie das betreffende complexe System.

Der optische Mittelpunkt ist aber kein äusserlich sichtbarer Punkt, von dem aus Messungen sich ausführen lassen, deshalb kann man die Brennweite nur durch Rechnung ermitteln.

Unter den vielen guten Methoden, die Brennweite zu bestimmen, führe ich hier nur die einfachste von C. von Schmidt an, die ausreichend sichere Resultate gibt:

Man richtet den Apparat zuerst auf einen sehr weit entfernten Gegenstand (etwa zum Fenster hinaus, soweit man auf

die Strasse oder in's Freie sehen kann oder auf Wolken am Himmel) und markirt nach geschehener genauer Einstellung bei voller Objectivöffnung mit Bleistift oder dergl. unten am Laufbrett die Stellung der Mattscheibe. Dann nimmt man den Apparat weg, stellt ihn vor einem leicht messbaren Gegenstand, z. B. einem Centimetermaassstab, so auf, dass dessen Bild mitten auf der Mattscheibe und möglichst gross erscheint — am besten in natürlicher Grösse oder, wenn dies nicht geht, in solcher Nähe, dass der ganze Balgauszug verwendet wird —, stellt mit grösster Blende ein, markirt die jetzige Stellung der Mattscheibe wieder durch einen Bleistiftstrich am Laufbrett, macht eine Aufnahme mit kleiner Blende und misst schliesslich sowohl die Grösse des negativen Bildes als auch die Entfernung der beiden Marken am Laufbrett.

Wenn wir die Grösse des Gegenstandes (des Maassstabes) mit a bezeichnen, die Grösse des von ihm entworfenen Bildes auf der Mattscheibe bezw. dem Negativ mit b und die Entfernung der beiden Marken am Laufbrett mit c, so lautet die Formel für f (d. i. die zu suchende Brennweite):

$$f = \frac{a \times c}{b}$$

Es sei a z. B. = 10 cm,
b „ „ = 2.5 cm,
c „ „ = 4 cm.

so ist die Brennweite $f = \frac{10 \times 4}{2{,}5} = \frac{40}{2{,}5} = 16$ cm.

Fig 39 gibt die Begründung der eben angewandten Formel.

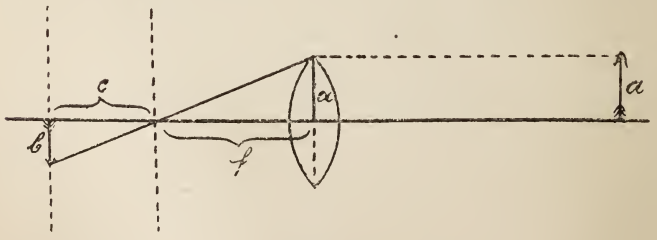


Fig. 39.

Darnach stellen wir die Gleichung auf:

$$\frac{a}{b} = \frac{f}{c} \text{ oder } f = \frac{a\,c}{b}$$

Anmerkung. Die Unendlichkeit eines Objectivs beginnt im Allgemeinen bei voller Oeffnung mit dem Fünfzig- bis Hundert-

fachen seiner Brennweite. Es werden also alle Gegenstände, die mindestens 50—100 Brennweiten und darüber hinaus bis in die Unendlichkeit entfernt sind, sich gleich scharf bei einer einzigen Einstellung auf der Mattscheibe abbilden. Der Beginn der Unendlichkeit richtet sich nach der Lichtstärke und damit nach der Tiefe des Objectivs. (S. Näheres im III. Theil, II. Cap. unter „Handmomentapparate".)

Nehmen wir an, ein Objectiv habe 18 cm Brennweite und sei auf f/7 abgeblendet, so beginnt seine Unendlichkeit bei dem 50fachen, das sind 9 Meter. Stellt man nun mit diesem Instrumente auf einen Gegenstand, der 9 Meter weit entfernt ist, ein, so erscheinen alle weiter als 9 Meter bis in die Unendlichkeit entfernten Gegenstände, ohne die Stellung der Mattscheibe irgendwie zu ändern, ebenfalls scharf.

Rückt ein Gegenstand näher an das Objectiv heran, als dessen Unendlichkeit beginnt, so tritt die variable (veränderliche) Brennweite ein, die bei jeder weiteren Annäherung des Objectivs von Neuem ermittelt (eingestellt) werden muss. Je kürzer der Abstand zwischen Objectiv und Gegenstand wird, desto länger wird der Auszug der Camera (nach der Gleichung $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ indem f die wahre Brennweite, a die Entfernung des Objectes und b die Vereinigungsweite bedeutet), desto grösser das Bild auf der Mattscheibe, bis schliesslich, wenn das Objectiv gleich weit von dem Gegenstand und der Mattscheibe entfernt ist, Bild und Gegenstand die gleiche Grösse haben und der Auszug der Camera (ebenso der Abstand des Objectivs vom Gegenstand) gerade doppelt so gross ist, als die äquivalente Brennweite des Objectivs.

ad 4. Die **Lichtstärke** eines Objectivs ist abhängig von der Grösse der Objectivöffnung und der Brennweite. Zur Beurtheilung der Lichtstärke bezeichnet man das Verhältniss des Durchmessers der grössten wirksamen Blendenöffnung zur Brennweite — die relative Oeffnung — durch einen Bruch $\frac{D}{F}$, dessen Zähler $D = 1$ angenommen wird, während der Nenner F angibt, wie viel mal so gross die Brennweite als die wirksame Oeffnung ist.

Die Lichtstärken zweier Objective verhalten sich wie die Quadrate der relativen Oeffnungen, also wie $\frac{D^2}{F^2} : \frac{d^2}{f^2}$.

Beispiel: Der Zeiss'sche Anastigmat Serie III No. 5 hat eine Brennweite von 22 cm und eine volle Oeffnung von 30,5 mm. Daraus berechnet sich die Lichtstärke $= \frac{1}{22 : 3{,}05} = \frac{1}{7{,}2}$ (auch so geschrieben: 1 : 7,2 oder $\frac{f}{7{,}2}$ oder F/7,2).

Das Pantoskop No. 3 von Hartnack hat eine Brennweite von 21 cm und eine volle Oeffnung von 16,1 mm. Seine Lichtstärke ist daher $= \frac{1}{21 : 1{,}61} = \frac{1}{13}$ (1 : 13 oder $\frac{f}{13}$ oder F/13.)

Beide Objective verhalten sich nun nach obiger Formel in Bezug auf Lichtstärke zu einander wie $\frac{D^2}{F^2} : \frac{d^2}{f^2}$ d. i. wie $\left(\frac{1}{7{,}2}\right)^2 : \left(\frac{1}{13}\right)^2$ oder

$$\frac{1}{7{,}2 \times 7{,}2} : \frac{1}{13 \times 13} = \frac{1}{51{,}84} : \frac{1}{169} = 1 : 3{,}2.$$

Demnach wäre der betreffende Anastigmat etwa rund dreimal so lichtstark als das genannte Pantoskop, d. h. man müsste bei voller Oeffnung mit dem Pantoskop 3,2 mal so lange als mit dem Anastigmat exponiren.

Man darf sich indess auf die Rechnung allein nicht verlassen, da auch der Einfluss der Glassorten eine grosse Rolle spielt.

Bekanntlich lassen nicht alle Glassorten die chemisch wirksamen Strahlen gleich gut durch, ebenso ist der Kitt, der die einzelnen Linsen mit einander verbindet, nicht immer farblos. Es ist ferner erwiesen, dass ältere, oft gebrauchte Objective sich durch das Licht verändern und lichtschwächer werden, was bei einer Prüfung zu berücksichtigen ist!

Zur richtigen Vergleichung der Lichtstärken müssen daher unbedingt noch photographische Aufnahmen gemacht werden.

Bei Berechnung der Lichtstärke und relativen Expositionszeit ist stets die wirksame Oeffnung des Objectivs in Betracht zu ziehen! Die wirksame Oeffnung ist aber bei Objectiven mit Vorderlinsen nicht gleich dem Durchmesser der Blenden, sondern

sie ist grösser als die Blendenöffnung, weil alle Lichtstrahlen, die auf die Vorderlinse fallen, convergirend gebrochen werden, so dass durch die Blendenöffnung ein Bündel von Lichtstrahlen hindurchgeht, das auf einen grösseren Kreis der Vorderlinse fiel, als der Durchmesser der Blende gross ist.

Nach dem Vorschlage Belitski's (Deutsche Photogr. Zeitung 1889 No. 7 u. 8) — der davon ausgeht, dass alle, von sehr entfernten Gegenständen kommenden Lichtstrahlen parallel auf das Objectiv treffen und durch dieses in einem Punkte, dem Brennpunkte, vereinigt werden, — ermittelt man die wirksame Oeffnung eines Objectivs einfach dadurch, dass man den Brennpunkt leuchtend macht; es müssen dann die von hier aus entsendeten Lichtstrahlen wieder parallel aus dem Objectiv austreten.

Zur Ausführung dieses Versuches stellt man zunächst den Apparat auf Unendlich ein, bedeckt darnach die ganze Mattscheibe (aussen oder innen) mit einem dünnen Carton oder kräftigen Blatt Papier, in dessen Mitte man vorher ein etwa 1—3 mm grosses, rundes Loch gebohrt und richtet nun das Objectiv mit Hilfe der verschiebbaren Objectivbrettchen so, dass die optische Achse möglichst genau die kleine Oeffnung trifft. Dann trägt man den Apparat in die Dunkelkammer, schneidet aus Bromsilbergelatinepapier ein Scheibchen so gross, dass es gerade in den Objectivdeckel passt, klemmt dieses Scheibchen, mit der lichtempfindlichen Schicht nach dem Beschauer zu gewendet, in den Objectivdeckel, worin es glatt liegen muss, setzt den Deckel wie gewöhnlich auf's Objectiv und verbrennt dicht hinter der Mattscheibe (hinter der runden Oeffnung) ein Stückchen Magnesiumband. Das so belichtete Bromsilberpapier nimmt man aus dem Deckel heraus und entwickelt und fixirt es. Es erscheint eine scharf umränderte schwarze Kreisfläche, die man leicht messen kann und die den gesuchten Lichtkreis — die wirksame Objectivöffnung — darstellt. Gut ist es, für jede Blende auf die angegebene Weise die wirksame Oeffnung eines Objectivs zu suchen, um darnach die Lichtstärke zu berechnen.

ad 5. Unter **Gesichtsfeld** eines Objectivs versteht man den Durchmesser desjenigen runden Bildes, welches man bei Anwendung

einer genügend grossen Camera und bei einer Einstellung auf Unendlich erhält.

Der Winkel, unter dem dieses Bild vom optischen Mittelpunkt des Objectivs aus gesehen erscheint, heisst der Gesichtsfeldwinkel. Man ermittelt ihn durch Construction, indem man den Durchmesser a b (Fig. 40) des Bildes misst, die Grösse auf ein Blatt Papier zeichnet, in der Mitte dieser Linie eine Senkrechte von der Länge der Brennweite errichtet und die Endpunkte der Linien verbindet. Der Winkel x an der Spitze des gleichschenkligen Dreiecks a b c, den man mittels Transporteurs messen kann, ist der Gesichtsfeldwinkel.

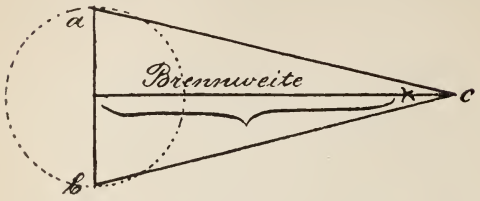


Fig. 40.

ad 6. Das **Bildfeld** stellt nur einen Theil des Gesichtsfeldes dar, und zwar nur den Durchmesser des wirklich scharfen Bildes. Es zeigt sich nämlich, dass von dem auf der Mattscheibe entworfenen, kreisrunden Bilde nur ein Theil in der Mitte scharf ist, während nach dem Rande zu das Bild stetig an Unschärfe (Undeutlichkeit) zunimmt. Je grösser die Oeffnung des Objectivs, desto kleiner ist der Durchmesser des scharfen Bildes, je kleiner die Oeffnung (Blende) des Objectivs, desto grösser ist der Durchmesser des scharfen Bildes oder m a. W. das Bildfeld wird durch Anwendung von Blenden erweitert.

Das brauchbare Bildfeld ist stets kleiner als das Gesichtsfeld; aus ihm lässt sich die Plattengrösse berechnen, die ein Objectiv scharf deckt.

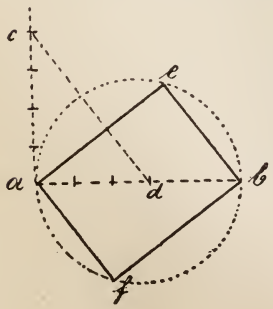


Fig. 41.

Man zeichnet den Durchmesser a b (Fig. 41) des scharfen Bildes (bei einer Einstellung auf Unendlich) auf ein Blatt Papier, beschreibt darum einen Kreis, errichtet in dem Punkte a eine Senkrechte von beliebiger Länge und trägt nun im Verhältniss des Plattenformates (die Breite verhält sich zur Länge gewöhnlich wie 3 : 4) von a aus auf die Senkrechte viermal ein beliebig angenommenes Maass bis

zu c und dann von a (nach b zu) dreimal dasselbe Maass bis zu d. Verbindet man jetzt c mit d und zieht von b aus eine Parallele zu c d, bis sie die Peripherie des Kreises in e schneidet, verbindet e mit a und zieht von a aus noch die Parallelen zu b e und e a = a f und f b, so stellt das Rechteck a e b f das gesuchte Plattenformat dar.

Aehnlich wie den Gesichtsfeldwinkel (Fig. 40) findet man den Bildwinkel, nur dass man als Durchmesser des Kreises den Durchmesser des scharfen Bildkreises nimmt. Der hierbei sich ergebende Winkel ist der wahre Bildwinkel; er wird berechnet nach der Formel $\text{tg} \frac{\alpha}{2} = a : f$, indem α den Bildwinkel, a den Halbmesser des Bildkreises und f die Brennweite bedeutet. Dieser wahre Bildwinkel wird jedoch von dem ermittelten Plattenformat nicht ausgenützt — er ist zu gross, weil als Durchmesser des Bildfeldes die Diagonale der Platte verwendet ist, während als wirklich nutzbarer Bildwinkel derjenige Winkel in Betracht kommt, den man erhält, wenn als Durchmesser des Bildfeldes die Längsseite der Platte genommen wird.

Der Zusammenhang zwischen Brennweite und Bildwinkel ist aus folgender, von Herrn Prof. Dr. Platz-Karlsruhe berechneter Tabelle ersichtlich:

Brennweite	Platte 13 : 18 cm		Platte 9 : 12 cm	
	wahrer Bildwinkel	nutzbarer Bildwinkel	wahrer Bildwinkel	nutzbarer Bildwinkel
10 cm	96°	82°	73,75°	62°
12 „	85,5°	73,75°	64°	53,13°
14 „	76,8°	65°	56,36°	46,4°
16 „	69,5°	58,75°	50,23°	41,1°
18 „	63,25°	53°	45,23°	36,8°
20 „	58°	48,5°	41,1°	33,4°
22 „	53,5°	44,5°	37,65°	30,5°
24 „	49,5°	41°	34,7°	28°
26 „	46,25°	38,24°	32.16°	26,6°
28 „	43,16°	35,6°	30°	24,1°
30 „	40,6°	33,67°	28°	22,6°

Um für das Format 9 : 12 cm einen wahren Bildwinkel von 90° zu erhalten, müsste man nach der umgekehrten Formel $\left(f = a : \text{tg} \frac{\alpha}{2} \right)$ ein Objectiv von 7,5 cm Brennweite anwenden,

während der Brennweite 8 cm ein Bildwinkel von 86,3°, der von 9 cm ein solcher von 80,5° entspricht.

Die gewöhnlichen Objective geben in der Regel einen totalen Bildwinkel von 55—60° als scharfes Bild bei kleinster Blende; bei voller Oeffnung beträgt der Durchmesser des scharfen Bildes nur etwa $^2/_3$ des obigen Werthes. Die Weitwinkelobjective zeichnen grössere Bildwinkel (bis 110°, das **Synoskope** von Gorde in Paris angeblich sogar bis 135°) scharf aus.

Ein Objectiv ist daher nur für bestimmte Plattengrössen weitwinklig, für kleinere Formate hat es diese Eigenschaft nicht.

Aus einer anderen Tabelle von Soret (Eder's Jahrbuch 1892) kann man leicht den Winkel finden, den ein Objectiv umfasst, wenn man die Brennweite f kennt.

Längsausdehnung der gedeckten Platte	Vom Objectiv umfasster Winkel	Längsausdehnung der gedeckten Platte	Vom Objectiv umfasster Winkel
2 f + $^2/_3$ f	106° 16′	f + $^1/_9$ f	58° 6′
2 f + $^1/_2$ f	102° 43′	f + $^1/_{10}$ f	57° 37′
2 f + $^1/_3$ f	98° 50′	f	53° 6′
2 f + $^1/_4$ f	96° 44′	f — $^1/_{10}$ f	48° 27′
2 f	90°	f — $^1/_9$ f	47° 54′
f + $^3/_4$ f	82° 22′	f — $^1/_8$ f	47° 15′
f + $^2/_3$ f	80° 33′	f — $^1/_7$ f	46° 24′
f + $^1/_2$ f	72° 44′	f — $^1/_6$ f	46° 11′
f + $^1/_3$ f	67° 31′	f — $^1/_5$ f	44° 23′
f + $^1/_4$ f	64°	f — $^1/_4$ f	41° 7′
f + $^1/_5$ f	61° 55′	f — $^1/_3$ f	36° 52′
f + $^1/_6$ f	60° 30′	f — $^1/_2$ f	28° 4′
f + $^1/_7$ f	59° 28′	$^1/_3$ f	18° 36′
f + $^1/_8$ f	58° 42′	$^1/_4$ f	14° 20′

Prof. H. W. Vogel empfiehlt, das Gesichtsfeld und Bildfeld statt in Graden, in Bruchtheilen der Brennweite auszudrücken:

Für das Format	9 : 12	13 : 18	18 : 24	24 : 30 cm
ist die Diagonale	15	22	30	38 cm.

Da der Durchmesser des Bildfeldes gleich der Diagonale der zu wählenden Platte ist, so ist die Plattengrösse für jedes Objectiv und jede Blende unmittelbar bestimmt, wenn der Durchmesser des entsprechenden Bildfeldes als Theil der Brennweite ausgedrückt wird. Beispiel:

Für eine Brennweite f = 20 cm hätte man den Durchmesser des Bildfeldes = 1,15 f gefunden, so würde man den Werth 20 × 1,15 = 23 cm, oder die Platte 13 : 18 erhalten (Photogr. Correspondenz, März 1891).

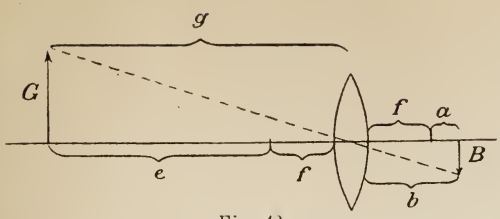


Fig. 42.

Eine neue Form der Linsengleichungen stellte Paul von Jankó auf (Photogr. Correspondenz 1895 Nr. 421):

Ist g die Entfernung des Gegenstandes von der Linse, b die Entfernung des Bildes von der Linse und f die Brennweite der Linse, so besteht zwischen diesen Grössen die bekannte Gleichung:

$\frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ (1): daraus berechnet sich $b = \frac{fg}{g-f}$ (2).

Denkt man sich nun die Entfernung *nicht von der Linse,* sondern *von den Brennpunkten* aus gemessen, so wird die Gleichung bequemer und anschaulicher.

Bedeutet e die Entfernung des Gegenstandes von dem *ihm zugewendeten Brennpunkte,* ferner a den Abstand des Bildes vom *rückwärtigen* Brennpunkte, so ist nach Fig. 42

$g = e + f$ (3) und $b = a + f$ (4).

Setzt man die Werthe von g und b in (2) ein, so erhält man:

$a : f = f : e$ (I), d. h.:

Der Abstand des Bildes vom rückwärtigen Brennpunkte verhält sich zur Brennweite, wie diese zur Entfernung des Gegenstandes vom vorderen Brennpunkte.

Beträgt also die Entfernung des Bildes 2, 3, 4 . . . Brennweiten, so steht das Bild vom rückwärtigen Brennpunkte $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ . . . der Brennweite ab und umgekehrt.

Bezeichnet man ferner die lineare Grösse des Gegenstandes mit G, die des Bildes mit B, so gilt die Gleichung:

$B : G = b : g$; setzt man den Werth von b aus (2) ein und substituirt für $g = e + f$ nach (3), so ergibt sich:

$B : G = f : e$ (II), d. h.:

Die lineare Grösse des Bildes verhält sich zur Grösse des Gegenstandes wie die Brennweite der Linse zur Entfernung des Gegenstandes vom vorderen Brennpunkte.

Für Vergrösserungen und Verkleinerungen leiten sich daraus folgende einfache Regeln ab:

Ist der Gegenstand 2, 3, 4 . . . Brennweiten entfernt, so entsteht von ihm ein verkleinertes Bild von $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ . . . der natürlichen Grösse; beträgt die Entfernung gleich eine Brenn-

weite, so ist das Bild eben so gross wie der Gegenstand; befindet sich schliesslich der Gegenstand in einem Abstande vom vorderen Brennpunkte = $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ . . . der Brennweite, so entsteht ein vergrössertes Bild von der 2, 3, 4 . . . fachen Grösse des Gegenstandes.

Aus der Formel a : f = f : e = B : G (A) kann man ableiten: B : G = a : f (III), d. h.:

Die Grösse des Bildes verhält sich zur Grösse des Gegenstandes, wie der Abstand (vom rückwärtigen Brennpunkte) zur Brennweite der Linse.

Für Diejenigen, die sich mit Formeln nicht befassen wollen, führt von Jankó nachfolgende Beispiele an, woraus der Werth der einfachen Anwendung der aufgestellten Sätze hervorgeht:

1. Eine Camera besitzt eine Linse von 15 cm Brennweite und einen Auszug von 20 cm. Bis auf welche Nähe kann man damit Gegenstände aufnehmen?

Lösung: Beim grössten Auszug ist die Mattscheibe 20—15 d. i. 5 cm vom rückwärtigen Brennpunkte entfernt, d. i. um $^1/_3$ Brennweite, folglich kann (nach I) der Gegenstand bis auf 3 Brennweiten dem vorderen Brennpunkte genähert werden, also bis auf 3 + 1 = 4 Brennweiten von der Linse abstehen, das ist 60 cm.

2. In welcher Grösse wird in solchem Falle ein Gegenstand von 25 cm Länge im Bilde erscheinen?

Lösung: Abstand der Mattscheibe vom Brennpunkte 5 cm = $^1/_3$ Brennweite, folglich (nach II) ist das Bild $^1/_3$ der natürlichen Grösse, d. i. $8^1/_3$ cm.

3. In welcher Entfernung vom Modell muss man diese Camera aufstellen, damit man eine ganze Figur (1,70 m) auf eine 9 × 12 Platte in passender Grösse (etwa 8 cm) erhält?

Lösung: Die Verkleinerung muss 170 : 8 = ca. 21 sein (d. h. die Abbildung $^1/_{21}$ der natürlichen Grösse), somit muss die Entfernung vom vorderen Brennpunkte 21 Brennweiten oder von der Linse 22 Brennweiten betragen, d. i. 15 × 22 = ca. 330 cm oder ca. $3^1/_2$ m.

4. Welchen Spielraum im Auszuge muss eine kastenförmige Handcamera mit einer Linse von 12 cm Brennweite haben, damit man noch Gegenstände auf 3 Meter Entfernung aufnehmen kann?

Lösung: Die Entfernung des Gegenstandes von der Linse beträgt 300 cm, somit die vom Brennpunkte 300 — 12 = 288 cm, d. i. 288 : 12 = 24 Brennweiten, folglich ist der erforderliche Spielraum $^1/_{24}$ Brennweite oder $^1/_2$ cm.

5. Welche Brennweite muss eine Linse haben, damit man aus einer Entfernung von 2 Meter eine Kopfgrösse von 5 cm auf dem Bilde erhält?

Lösung: Die natürliche Grösse eines Kopfes beträgt ca. 25 cm, die Bildgrösse 5 cm, also findet Verkleinerung auf $^1/_5$ statt, folglich muss die Entfernung des Gegenstandes vom Brennpunkte 5 Brennweiten, oder die 2 m grosse Entfernung von der Linse 6 Brennweiten betragen; somit ist die Brennweite 200 : 6 = ca. 33 cm.

6. Man will mit einer Linse von 30 cm Brennweite ein Negativ auf die doppelte lineare Ausdehnung vergrössern. Auf welche Entfernung von der Linse ist das Negativ zu bringen?

Lösung: Die Vergrösserung beträgt das 2fache, somit muss die Entfernung des Objectes vom Brennpunkte gleich $^1/_2$ Brennweite sein, mithin die Entfernung von der Linse selbst $1^1/_2$ Brennweiten, d. i. 45 cm.

7. Wie gross wird für den vorhergehenden Fall der Auszug sein müssen?

Lösung: Bei 2facher Vergrösserung muss der Abstand der Visirscheibe vom rückwärtigen Brennpunkte 2 Brennweiten betragen, demnach von der Linse selbst 3 Brennweiten, d. i. 90 cm.

ad 7. Nicht jede gewöhnliche Linse gibt nach scharfer Einstellung ohne Weiteres auch auf der photographischen Platte scharfe Bilder; meistens werden für photographische Zwecke die Linsen aus besonderen Glassorten zusammengesetzt — für die **chromatische Abweichung** (Aberration) corrigirt.

Wir wissen, dass das weisse Tageslicht durch ein Prisma in seine Bestandtheile, die Regenbogen- oder Spectralfarben, zerlegt wird. Dasselbe geschieht beim Durchgang des Lichtes durch eine Linse. Von diesen farbigen Strahlen erleiden die violetten und blauen eine stärkere Brechung und heissen daher „stärker brechbare“ im Gegensatz zu den rothen und gelben, die als „weniger brechbare“ Strahlen bezeichnet werden.

Der Brennpunkt der violetten und blauen Strahlen liegt

demnach näher hinter der Linse, während derjenige der gelben und rothen Strahlen weiter von der Linse entfernt liegt.

Das Bild, welches von einer nicht corrigirten Linse entworfen wird, zeigt stets einen farbigen Saum. Man nennt das Nichtzusammenfallen der Brennpunkte der verschiedenfarbigen Strahlen „chromatische Abweichung“ (Aberration) oder „**Focusdifferenz**“. Es ist dies in der Photographie fast stets ein Ausdruck für jenen Fehler, wenn das Objectiv optisch achromatisirt ist, aber dabei die chemischen Strahlen unberücksichtigt blieben. Für alle Zwecke der Mikroskopie, Astronomie u. s. w., überhaupt alle ausser der Photographie werden die Linsen in der Weise corrigirt, dass der Focus (Brennpunkt) der optisch hellsten (leuchtenden) (d. i. der gelben und rothen) Strahlen zusammenfällt. Nun wirken aber auf die photographischen Präparate nicht die leuchtenden, sondern hauptsächlich — fast ausschliesslich — die stärker brechbaren, d. s. die violetten und blauen Strahlen, die man deshalb auch die chemisch wirksamen nennt. Es müssen demgemäss, um ein deutliches Bild auf der photographischen Schicht zu erhalten, die Linsen derart corrigirt sein, dass der Brennpunkt der unsern Augen (optisch) am hellsten erscheinenden gelben Strahlen mit dem der auf die photographische Schicht am stärksten (chemisch) wirkenden blauen und violetten Strahlen nahezu zusammenfällt. Dies geschieht durch Verbindung (meist Verkitten) zweier oder mehrerer Linsen aus verschiedenen Glassorten, die verschiedene farbenzerstreuende Kraft besitzen (z. B. aus bleihaltigem Flint- und aus Crownglas, von denen das erste eine viel grössere Zerstreuungs- aber geringere Lichtbrechungskraft als das andere besitzt). So zusammengesetzte Linsen nennt man achromatische Linsen.

Von einer guten Linse muss man verlangen, dass sie keine bemerkbare Focusdifferenz zeigt.

Neuere Instrumente sind auch gewöhnlich frei von diesem Fehler (ausgenommen die Bistigmate s. S. 37), ältere Objective hingegen müssen stets bei Ankauf auf Focusdifferenz geprüft werden. Folgende Probe ist leicht auszuführen: Man richtet den Apparat mit dem zu prüfenden Objectiv (in annähernd senkrechter Stellung) auf ein zur Camera sehr schräg geneigtes Zeitungsblatt. Auf diesem unterstreicht man irgend eine Zeile mit Bleistift und stellt

nur *darauf* so scharf als möglich ein. Dann macht man eine Aufnahme und vergleicht, ob die eingestellte Zeile auch wirklich scharf auf dem Negativ gekommen ist, oder ob eine andere, die mehr nach vorn oder mehr zurückliegt, eine grössere Schärfe aufweist. Bestätigt sich die letzte Annahme, so ist sicher Focusdifferenz vorhanden.

ad 8. **Astigmatismus** (Punktlosigkeit) oder *„Kreuzen der Linien“* äussert sich darin, dass Punkte nach dem Rande des Bildes nicht punktförmig, sondern in die Länge gezogen erscheinen und dass von wagerechten und senkrechten Linien am Rande entweder die senkrechten schärfer sind als die wagerechten oder umgekehrt.

Besonders deutlich zeigt sich der Astigmatismus bei Aufnahmen mit *grosser Objectivöffnung* von Reproductionen in Strichmanier, wobei manche Linien nach dem Rande des Bildes zu schwächer werden und verschwinden, andere dagegen sich verbreitern. Kleine Quadrate werden ausserdem zu unscharfen Sechsecken verzerrt.

Man ermittelt Astigmatismus bei einem Objectiv, indem man das Spiegelbildchen einer, von der Sonne beschienenen versilberten Glaskugel mit voller Objectivöffnung so einstellt, dass es an den *Rand* der Mattscheibe zu liegen kommt. Erscheint das Bild nicht punkt- oder scheibenförmig, sondern kreuz- oder linienförmig (wagerecht oder senkrecht), so ist das Objectiv astigmatisch.

Durch Anwendung kleiner Blenden lässt sich der Astigmatismus unschädlich machen.

Von Astigmatismus fast ganz frei sind die Doppel-Anastigmate von Goerz, die Collineare und Triple-Anastigmate von Voigtländer, die Orthostigmate von Steinheil, die Planare und Anastigmate von Zeiss, Suter, Wächter etc.; alle übrigen Objective besitzen starken Astigmatismus.

ad 9. Um festzustellen, ob die Linsen eines Objectivs richtig **centrirt**, d. h. so angeordnet sind, dass die Krümmungsmittelpunkte der Flächen sämmtlich auf einer geraden Linie, der Achse, liegen, macht man folgende, für die Praxis genügend sichere Probe: Man stellt mit dem Objectiv auf einen entfernten Gegenstand scharf ein, dreht dann das Objectiv in seinem Fassungsringe und beobachtet auf der Mattscheibe, ob das Bild sich dabei mit dreht — ob es „schlägt“. Trifft dies zu, so ist das Objectiv sehr fehler-

haft und uncentrisch. Steht das Bild still, so ist die Centrirung praktisch genügend gut ausgeführt. Zur Ermittlung, ob eine und welche Fläche uncentrisch ist, richtet man den Apparat gegen ein helles Fenster, sodass es sich im Objectiv spiegelt, sieht von vorn in das Objectiv hinein und dreht nur seine Vorderlinse ein wenig; ist eine der beiden Flächen nicht centrisch, so drehen sich die Spiegelbilder des Fensters mit der Rotation, sie „schlagen". In derselben Weise verfährt man mit der Hinterlinse nach Entfernung der Vorderlinse. Findet man so, dass alle Flächen „laufen" (alle Spiegelbilder still stehen), während man vorher bemerkte, dass das Bild auf der Mattscheibe „schlug", so liegt der Fehler an einem schiefen Gewinde im Anschraubringe. Die Spiegelbilder schlagen dann, wenn man das ganze Objectiv um dies Gewinde dreht.

ad 10. **Lichtflecke** entstehen durch Reflexe an den Linsen-Oberflächen. Sie kommen streng genommen bei jedem Objectiv vor, zeigen sich aber nur bei manchen Instrumenten, z. B. bei Busch's Pantoskop und einigen neueren lichtstärkeren Aplanaten besonders schädlich. Sie sind kreisförmig bei kreisförmiger Blende und punktförmigem, leuchtendem Object. Hat das leuchtende Object eine andere Form, so hat auch der oder die durch dasselbe erzeugten Lichtflecke eine ihm conforme Gestalt. Auf je engerem Raum das schädliche Reflexlicht auf der Platte sich concentrirt, um so eher nimmt es die Gestalt kreisförmiger Lichtflecke an.

Es ist übrigens klar, dass, je mehr Einzellinsen ein Objectiv aufweist, desto mehr Spiegelflecke auftreten werden. Um sich zu überzeugen, ob die Lichtflecke schädlich sind, verfährt man folgendermassen: Man richtet die Camera auf ein sehr glänzendes Object, wozu sich die Sonne oder eine electrische Bogenlampe (ohne Milchglasglocke) besonders eignet und stellt scharf ein. Hierauf dreht man die Camera so, dass das Bild der Lichtquelle ein wenig seitwärts, rechts von der Mitte der Mattscheibe erscheint. Man gewahrt dann eine Anzahl heller Kreise, die links von der Mitte liegen und sich dem Hauptbilde entgegengesetzt bewegen. Mit zunehmender Blendengrösse wachsen diese Bilder und ändern bei Veränderung der Form der Blendenöffnung auch ihre Form. Die Helligkeit der Lichtflecke ändert sich aber nicht mit dem Blenden-Durchmesser, folglich werden die Lichtflecke bei der Aufnahme um so eher sichtbar werden, je kleiner die Blende — je länger also die Exposition ist.

Man kann ein Objectiv als praktisch frei von Lichtfleck bezeichnen, wenn der kleinste der auf diese Weise sichtbar gemachten Lichtflecke ca. den 25—30 fachen Durchmesser der angewandten Blende hat. Unter gewissen Umständen sieht man überhaupt nur 1 oder 2 Spiegelflecke, nämlich dann, wenn die übrigen so gross sind, dass sie sich durch Lichtschwäche der Wahrnehmung entziehen. Ausserdem sind Lichtflecke um so unschädlicher, je weiter sie von der Mitte des Bildes bei einem gewissen Abstande der Primärbilder von demselben entfernt sind.

Unter **Tiefe** eines Objectivs versteht man dessen Fähigkeit, bei einer gewissen Einstellung verschieden weit entfernte Gegenstände annähernd, und für das Auge genügend, wenn auch nicht wirklich gleich deutlich oder „scharf" abzubilden. Die Tiefe der Schärfe ist wesentlich nur abhängig von dem Verhältniss der wirksamen Objectivöffnung zur Brennweite, und zwar ist sie um so grösser, je kleiner dieses Verhältniss und je kürzer die Brennweite überhaupt wird. Je kleinere Blenden also benutzt werden, um so tiefer arbeitet ein Objectiv. Ausserdem arbeitet unter sonst gleichen Bedingungen ein Objectiv mit kurzer Brennweite tiefer, als ein Objectiv mit langer Brennweite. Bei Aufnahmen entfernter Gegenstände ist die Tiefe verhältnissmässig grösser als bei Aufnahmen näher gelegener Objecte.

Ueber die Tiefe der Schärfe von *Unendlich* an gibt folgende, dem I. Bande des Handbuches der Photographie von Pizzighelli entnommene Tabelle für einige Objective und verschiedene wirksame Oeffnungen Aufschluss:

Ist das Objectiv abgeblendet auf:	so ist für Objective mit der Brennweite						und der Abstand der Mattscheibe vom Objectiv beträgt in mm:
	f = 5	10	15	20	25	30 cm	
	der nächste Punkt des Vordergrundes, der mit der *Ferne* zusammen noch gleichmässig scharf erscheint, vom Objectiv entfernt in Meter:						
f/5	2,5	10,1	22,6	40,0	62,5	90,0	f + 0,5
f/10	1,3	5,1	11,3	20,0	31,3	45,0	f + 1,0
f/15	0,9	3,4	7,6	13,3	20,9	30,0	f + 1,5
f/20	0,7	2,6	5,7	10,0	15,6	22,5	f + 2,0
f/25	0,5	2,1	4,6	8,0	12,5	18,0	f + 2,5
f/30	0,3	1,8	3,8	6,7	10,4	15,0	f + 3,0

So ist bei gleicher wirksamer Objectivöffnung, z. B. f/15, der nächste Punkt des Vordergrundes, der ausser der Ferne noch genügend scharf erscheint, bei einem Objectiv von 10 cm nur 3,4 m, dagegen bei einem Objectiv von 25 cm 20,9 m von der Camera entfernt.

C. Pflege der Objective.

Man gewöhne sich daran, Objective, wenn sie nicht gebraucht werden, mit Deckel zu versehen, in einem Etui aufzubewahren und den Blendenschlitz stets mit einer Blende oder einem Kautschukringe verschlossen zu halten, damit nicht unnöthig Staub eindringt. Vor Temperatureinflüssen sind die Linsen thunlichst zu schützen. Die Gläser berühre man niemals mit den Fingern! Oefters vorzunehmendes Abstauben geschehe nur mit einem weichen Pinsel oder einem weichen, alten leinenen Läppchen. Starker Druck beschädigt die Politur, die zur Erlangung brillanter Bilder nöthig ist.

Die *Fassung* der Objective muss innen immer mattschwarz sein; glänzende Stellen bestreiche man mit einem mattschwarzen Schellackfirniss.

Füllen die Blenden den Schlitz nicht gut aus, so streife man über die Objectivfassung einen breiten Kautschukring, den man nach Einführung der Blende an den Spalt schiebt.

Ein *Zerlegen* der Objective ist möglichst zu vermeiden, da leicht die Gewinde verdorben werden.

Ist eine Linse verletzt, so streiche man die Schrammen oder Bruchstellen mit mattschwarzem Schellack an!

D. Blenden oder Diaphragmen.

Die Blenden haben den Zweck, die Schärfe des Bildes über die ganze Platte nach dem Rande hin und in die Tiefe auszudehnen. Während bei voller Objectivöffnung und Einstellung auf die Mitte gewöhnlich nur ein Theil des Bildes in der Mitte der Platte in geringer Tiefenausdehnung scharf ist, erscheint je nach Einsetzen kleinerer oder grösserer Blenden die Deutlichkeit mehr oder weniger über die Platte und in die Tiefe verbreitet.

Der Grund der Unschärfe bei grosser Objectivöffnung ist in gewissen Linsenfehlern, z. B. der Krümmung des Bildfeldes, der sphärischen Aberration oder dem Astigmatismus zu suchen —

Eigenschaften, von denen ich die sphärische Aberration (den Kugelgestaltsfehler) durch ein einfaches Beispiel erläutern will: Fällt ein Bündel paralleler Lichtstrahlen auf eine Linse, so erleiden in Folge der sphärischen Begrenzung der Linse die Strahlen, die am Rande durchgehen, eine stärkere Brechung, als diejenigen, welche die Mitte der Linse passiren. Die Randstrahlen werden sich daher früher hinter der Linse in einem Punkte vereinigen, als die centralen Strahlen. Das Bild, welches im Brennpunkte der zuletzt genannten Strahlen entworfen wird, ist folglich um den scharfen Bildkreis herum von einem weiteren unscharfen Kreise umgeben, der von den Randstrahlen herrührt und „Zerstreuungskreis“ genannt wird. Setzt man vor oder hinter die Linse eine undurchsichtige Scheibe mit einem Ausschnitte, der kleiner ist als der Linsendurchmesser, so werden die Randstrahlen, die den unscharfen Zerstreuungskreis erzeugten, abgeschnitten, d. h. es wird das Bild durch diesen Wegfall schädlicher, die Unschärfe bedingender Randstrahlen etwas an Schärfe gewinnen und das umsomehr, je mehr nur die centralen Strahlen zur Wirkung kommen — je kleiner die Oeffnung des Objectivs wird. Solche Scheiben mit kreisrunden Löchern sind die Blenden.

Je kleiner also die Blenden (bis zu einer gewissen Grenze), desto schärfer das Bild nach den Rändern und nach der Tiefe zu! Geht man mit der Abblendung noch unter f/120, so treten Beugungserscheinungen auf, wodurch das Bild wieder *unschärfer* wird; ausserdem verliert es bedeutend an Plastik — es wird *flach*.

Da man wegen der grösseren Helligkeit am besten bei voller Objectivöffnung einstellt, so berücksichtige man nur die Mitte des Bildes. Wenngleich nun die Ränder unscharf erscheinen, so werden sie später durch die anzuwendende kleinere Blende sicher auch scharf, falls in der Aufstellung nichts versehen oder die Blende nicht zu gross genommen wurde.

Bei Aufnahmen von Objecten, die nicht blos in einer Ebene (wie Reproductionen von Zeichnungen etc.), sondern in mehreren Ebenen liegen, z. B. Maschinen, Architekturen, Landschaften, Portraits u. s. w., stelle man ohne Blende mehr nach vorn zu auf den Hauptgegenstand ein. (s. S. 25.) Die nachher eingesetzte Blende wirkt dann Schärfe vertheilend nach vorn und hinten.

Es empfiehlt sich sehr, auf jeder Blende das Verhältniss ihrer Oeffnung zur Brennweite einzugraviren. Man drückt dieses Verhältniss durch einen Bruch aus, der angibt, wievielmal so gross die Brennweite als der Blendendurchmesser ist.

Es sei z. B. f (die Brennweite) = 20 cm, der Durchmesser der grössten Blende = 4 cm, so lautet das Verhältniss: f/5, mit a. W.: die Blendenöffnung beträgt den fünften Theil der Brennweite. Wäre der Blendendurchmesser nur 2 cm, so erhielte man den Bruch f/10, bei 1 cm Blendendurchmesser = f/20, bei 0,65 cm = f/30, bei 0,5 cm = f/40 u. s. w. Diese Verhältnisse der einzelnen Blenden zur Brennweite zu wissen, ist für die Beurtheilung der Expositionszeit eine grosse Erleichterung. Kennt man für eine Blendenöffnung z. B. f/10 die Expositionszeit, so kann man durch einfache Rechnung finden, wie lange man mit einer kleineren oder grösseren Blende exponiren muss. Man erhebt in diesem Falle die Nenner ins Quadrat und bringt sie auf die gleiche Einheit. Soll z. B. f/10 mit f/20 und f/30 oder f/40 verglichen werden, so ergeben sich die Zahlen: $10 \times 10 = 100$, $20 \times 20 = 400$, $30 \times 30 = 900$, $40 \times 40 = 1600$ oder 1, 4, 9, 16. Beträgt die Expositionszeit für f/10 2 Secunden, so muss man mit f/30 9 mal so lange, mit f/40 16 mal so lange belichten; oder umgekehrt: beträgt die Expositionszeit mit f/40 = 32 Secunden, so wird sie mit f/10 nur 2 Secunden betragen.

Die Wahl der Blenden bei der Aufnahme geschehe nach folgender Anleitung:

Für *Momentaufnahmen* nehme man je nach den Lichtverhältnissen die grösste oder zweitgrösste — in seltenen Fällen (bei ausserordentlich günstigem hellem Sonnenlicht im Sommer um die Mittagszeit) die dritte Blende. In Brüchen ausgedrückt blende man bei sehr kräftigem Sonnenlicht im Sommer bis f/15, im Winter bis f/12, bei hellem, zerstreutem Licht auf f/5—f/7 ab.

Für *Portraitaufnahmen* verwende man die zweite oder drittgrösste Blende (bis f/12, bei Gruppen bis f/20).

Für alle andern Aufnahmen *(Reproductionen, Architekturen, Landschaften),* bei denen die Expositionszeit keine Rolle spielt, sondern vielmehr die grösste Schärfe das Haupterforderniss ist, benutze man stets die kleinste Blende!

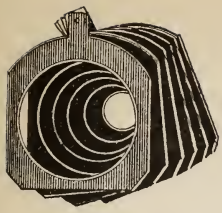


Fig. 43.

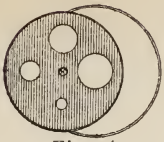


Fig. 44.

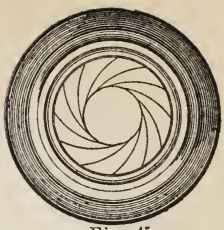


Fig. 45.

Neben den gebräuchlichen *Einzel-*(Schieber-)*Blenden* (Fig. 43) findet man insbesondere bei Weitwinkelobjectiven noch sog. Central-, Revolver- oder Rotationsblenden (Fig. 44) vertreten, die aus einer drehbaren, im Innern der Fassung angebrachten, kreisrunden Metallscheibe (mit 4—5 runden Oeffnungen, den eigentlichen Blenden) bestehen — und Irisblenden (Fig. 45), bei denen eine Anzahl (10—12) sichelförmiger, geschwärzter Metall- oder Hartgummiplättchen derart übereinander greifen, dass in der Mitte jeweils eine kreisrunde Oeffnung bleibt und dass vermöge eines Hebels, eines drehbaren Ringes od. dgl. ein Verengern oder Erweitern dieser Oeffnung ähnlich dem der Iris des menschlichen Auges bewirkt wird.

Am bequemsten und zweckentsprechendsten sind unstreitig die Irisblenden. Sie können nicht verloren gehen, sind jederzeit am Objectiv, lassen die grösste Auswahl der Oeffnungen zu und verschliessen am besten den Blendenschlitz gegen Eindringen von Licht und Staub. Der einzige Nachtheil besteht bei sehr enger Anordnung der Sectoren darin, dass durch das fortwährende Reiben der Theile auf einander das Metall, wenn es nicht in der Masse mattschwarz ist, bald glänzend hervortritt und dass solche Theile nicht so leicht wie Schieberblenden wiedergeschwärzt werden können.

Bei *Schieberblenden* dürfte es angezeigt sein, diese durch einen vernieteten Stift oben durch den Griff so miteinander zu verbinden, dass die Blenden beweglich bleiben und zwischen je 2 eine kleine dünne Metallscheibe eingelegt wird, um ein gegenseitiges Reiben zu verhindern.

Wenn die Blenden an der vom Optiker bestimmten Stelle sich befinden, so wird die Grösse des Bildes durch sie (selbst wenn sie sehr klein sind) in keiner Weise beeinflusst.

Um einem verbreiteten Irrthume vorzubeugen, sei hier bemerkt, dass das Bild, welches durch Anwendung kleinster Blenden unserm Auge so überaus dunkel erscheint, dass es sich oft der

Beurtheilung entzieht, durchaus nicht so dunkel auf der fertigen Photographie kommt. Es bringt ein lange dauernder schwacher Lichteindruck dieselbe Wirkung auf der photographischen Platte hervor. als ein kräftiger Lichteindruck in kurzer Zeit.

Die Blenden müssen stets mattschwarz sein, niemals darf das Metall blank daliegen, glänzen, weil die abgenutzten Theile Licht reflectiren und Schleier auf der empfindlichen Platte erzeugen.

Zum Wiederschwärzen abgenützter Messingblenden stellt man sich eine Lösung von 5 gr Kupfer und $^1/_2$ gr Silber in 100 cc Salpetersäure her; in diese Lösung taucht man die vorher über einer Gas- oder Spiritusflamme erwärmten Blenden ein. Nach einigen Augenblicken werden sie herausgenommen und ohne abzuwaschen so lange wieder erwärmt, bis sie schwarz werden, dann reibt man sie mit einem wollenen Läppchen und etwas Oel ab.

Zweiter Theil.

Licht. Beleuchtung. Exposition.

I. Capitel.

Tages- und künstliches Licht. Beleuchtung.

Von allen Lichtquellen, die wir kennen, ist das Licht der Sonne das kräftigste — nicht nur in Bezug auf optische Helligkeit, sondern auch in Bezug auf chemische Wirksamkeit; — nebenbei ist es das billigste Licht.

Auf die photographischen Präparate wirkt indess nicht das ganze Sonnenspectrum in denselben Tonabstufungen ein, wie es unserem Auge sichtbar ist. Wir nehmen, wie bereits an anderer Stelle bemerkt, die gelben Strahlen als die optisch hellsten wahr, während auf die photographische Schicht hauptsächlich die blauen und violetten Strahlen chemisch wirken und die gelben und rothen fast gar keinen Einfluss ausüben. Unserem Auge erscheint das Gelb ungefähr hundertmal heller als das Blau und doch ist die photographische Wirkung des Gelb auf Bromsilberplatten im günstigsten Falle gleich gross wie die des Blau; oft besitzt es nur $^1/_{20}$—$^1/_{50}$ und weniger von dessen Wirksamkeit.

Man wird es sonach erklärlich finden, weshalb manche Aufnahmen farbiger Gegenstände einen durchaus unwahren Eindruck machen. Diese Unwahrheit kann sich bei Wiedergabe eines Oelgemäldes unter Umständen soweit steigern, dass die Photographie gerade die umgekehrte Wirkung hervorbringt, als sie der Künstler beabsichtigte.

Uebrigens dürfte es allgemein bekannt sein, dass die hellblauen Uniformröcke unserer Dragoner auf der Photographie stets weiss oder wenigstens sehr hell, die hellen gelben Kragen und Aufschläge hingegen sich schwarz abbilden. Der Vorwurf der falschen Wiedergabe der Tonwerthe durch die Photographie war noch bis in die 70er Jahre berechtigt. 1873 fand Prof. H. W. Vogel den Weg, die photographische Schicht für die gelben und grünen (bezw. auch für die rothen) Strahlen empfindlich zu machen (kräftig zu sensibilisiren). Vogel wies nach, dass ein geringer Zusatz gewisser Farbstoffe (der Eosine) zur photographischen Schicht im Stande ist, die Empfindlichkeit der Platte für diejenigen Lichtstrahlen zu steigern, die der Farbstoff absorbirt. Nachdem das Princip der Sensibilisirung durch Farbstoffe aufgestellt war, wurde es aufs Eingehendste studirt und jetzt ist dieses photographische Verfahren — das Arbeiten mit farbenempfindlichen oder orthochromatischen Platten derart ausgebildet, dass es gelingt, allen billigen Anforderungen zu genügen. (Vergl. im vierten Theil Capitel XII.)

Sehr oft ist es jedoch auch ohne Anwendung besonderer farbenempfindlicher Platten möglich, farbige Objecte in der Natur, die gelbe und rothe Töne zeigen, zu photographiren. Dadurch, dass sie ziemlich viel zerstreutes Licht reflectiren, üben sie gleichfalls einen Einfluss auf die lichtempfindliche Schicht aus und kommen zur Geltung. Allerdings muss man dann die Unthätigkeit der gelben und rothen Farben durch eine längere Belichtung ausgleichen.

Ein grosser Uebelstand für die Benützung des Sonnenlichtes liegt für uns darin, dass es nicht zu jeder beliebigen Zeit zur Verfügung steht und dass seine Wirkung auf photographische Präparate nicht immer gleich ist.

Die chemische Wirkung des Sonnenlichtes ändert sich mit der Jahres- und Tageszeit, — mit der Sonnenhöhe und dem Zustande der Atmosphäre. Je höher die Sonne steht, um so stärker

ist im Allgemeinen ihre chemische Intensität. Im Sommer ist die photographische Wirkung des Sonnenlichtes bedeutend kräftiger als im Winter; sie ist am 21. Juni ungefähr 16 mal so gross als am 21. Dezember; blaues Himmelslicht wirkt im Juni jedoch kaum doppelt so stark als im Dezember. Directes Sonnenlicht besitzt etwa die doppelte bis vierfache photographische Energie wie zerstreutes Tageslicht. Nachmittags ist das Licht chemisch unwirksamer als Vormittags. Janssen schreibt dies der Zunahme der Atmosphäre an Wasserdampf zu, der besonders ultraviolettes Licht stark absorbirt. Auffallend ist die Verschiedenheit der chemischen Lichtwirkung im Frühling und Herbst. Auf je 100 chemische Lichtgrade im März und April kommen 167 im August und September; dies dürfte auf die verschiedene Durchsichtigkeit der Luft bezw. die wechselnde Farbenhelligkeit im Frühling und Herbst zurückzuführen sein. Staub- oder wasserdampfgeschwängerte Luft, sowie bewegte Luft, die Staub aufwirbelt und Schichten verschiedener Dichte bildet, verschluckt viel Licht und zwar von den ultravioletten Strahlen etwa 61 %, von den violetten 58 %, von den blauen 52 %, von den gelben 37 %, von den rothen 30 % und den infrarothen 24 %. Einen sehr bedeutenden Einfluss hat die Bewölkung des Himmels. Leichte, graue Bewölkung vermindert die chemische Wirkung um 14 bis 40 %, eintönig graue Färbung des Himmels um die Hälfte bis 75 %. Weisse, von der Sonne beschienene Wolken besitzen oft die grösste photographische Intensität, jedenfalls eine viel grössere, als der klarste, blaue Himmel.

In der folgenden Tabelle von A. de la Baume Pluvinel (aus „le temps de pose“ S. 110) sind die reciproken Werthe der chemischen Helligkeit des Sonnenlichtes zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten übersichtlich zusammengestellt:

Vormittags Uhr	Min.	Januar 1-15	Januar 15-31	Februar 1-15	Februar 15-29	März 1-15	März 15-31	April 1-15	April 15-30	Mai 1-15	Mai 15-31	Juni 1-15	Juni 15-30	Nachmittags Uhr	Min.
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	8	—
4	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	15	7	30
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	15	14	10	7	—
5	30	—	—	—	—	—	—	30	24	15	12	8	6	6	30
6	—	—	—	—	—	—	30	15	12	8	6	5	4	6	—
6	30	—	—	—	30	15	12	8	6	4	3,5	3	3	5	30
7	—	—	—	30	15	12	7	6	4	3	2,5	2,3	2	5	—
7	30	—	30	15	12	6	4	3,5	3	2,5	2	1,8	1,7	4	30
8	—	30	15	10	6	4	3	2,5	2	1,8	1,7	1,6	1,6	4	—
8	30	15	12	7	4	3	2	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	3	30
9	—	10	6	4	3,5	2,1	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	3	—
9	30	7	5	3	2,5	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	2	30
10	—	5	4	3	2	1,8	1.6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	2	—
10	30	4	3,5	2,5	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1	30
11	—	4	3,5	2,5	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1	1	1	1	—
11	30	3,5	3	2,5	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1	1	1	12	30
12	—	3,5	3	2,5	1,8	1.6	1,4	1,2	1,1	1	1	1	1	12	—
Vormittags		15-31	1-15	15-30	1-15	15-31	1-15	15-30	1-15	15-31	1-15	15-31	1-15		
		Dezember		November		October		September		August		Juli			

Um von dem schwankenden Tageslichte unabhängig zu sein und auch zur Nachtzeit oder in vollkommen dunklen Räumen photographiren zu können, hat man sich das elektrische Bogenlicht, so wie vornehmlich das Magnesiumblitzlicht, als ganz vortrefflichen Ersatz dienstbar gemacht.

Ehe ich auf die Besprechung der beiden letztgenannten eingehe, mögen einige allgemeine Bemerkungen über künstliche Lichtquellen Platz finden.

Nicht jedes hell erscheinende Licht wirkt kräftig auf die photographischen Präparate ein, während manche blassblaue Flammen eine energische Wirkung darauf äussern; die optische Helligkeit gestattet also auch hier keinen Schluss auf die chemische Wirksamkeit. Verglichen mit dem Sonnenlicht ist die Leuchtkraft beispielsweise des brennenden Magnesiums 524 mal, — an chemischer Wirksamkeit aber nur 5 mal geringer. Nach Eders Versuchen ergibt sich die optische Helligkeit von Magnesiumband = 66—75 englischen Normalkerzen, —

die Wirkung auf Bromsilbergelatineemulsion aber = 656 Kerzen in derselben Zeit — d. h. die chemische Wirksamkeit ist 10 mal so gross als die optische Helligkeit.

Das Drummond'sche Kalklicht erscheint dem Auge 10 mal heller als brennender Magnesiumdraht, — der photographische Effect beträgt aber durchschnittlich nur $^1/_4$ desjenigen von Magnesiumlicht.

Alle Angaben über die photographische Wirkung künstlicher Lichtquellen sind nicht unbedingt gültig, weil die grösste chemische Wirkung auf verschiedene lichtempfindliche Substanzen nicht durch dieselben Strahlen des Spectrums erfolgt.

Auf Bromsilbergelatineemulsion wirkt z. B. das Licht einer Kerze unverhältnissmässig viel kräftiger ein, als auf eine nasse Jodsilberplatte und auf diese wieder mehr als auf Chlorsilberemulsion (Eder). Nach ihrer chemischen Kraft lassen sich die künstlichen Lichtquellen folgendermassen ordnen:

1) Magnesium- oder Aluminiumlicht,
2) Elektrisches Bogenlicht,
3) Schwefelkohlenstoff in Stickoxyd oder Sauerstoff,
4) Schwefel oder Phosphor in Sauerstoff verbrennend,
5) Feuerwerkssätze, besonders das indianische Weissfeuer,
6) Drummond'sches Kalklicht,
7) Acetylenlicht,
8) Starke Gas- und Petroleumlampen etc. etc.

Von diesen Lichtarten haben nur das elektrische und das Magnesiumlicht sich weiteren Eingang in die photographische Praxis verschafft - vereinzelt auch noch das indianische Weissfeuer und das Drummond'sche Kalklicht; das Auer'sche Gasglühlicht sowie das Aluminium- und Acetylenlicht beginnen erst sich Bahn zu brechen.

Das elektrische Bogenlicht findet sowohl zu Portrait- als zu Reproductionsaufnahmen Verwendung. Im ersten Falle bedarf man mindestens zwei Bogenlampen, von denen die eine (durch Seidenpapier gedämpft) auf die Lichtseite, die andere in grösserer Entfernung auf die Schattenseite der Person gerichtet wird. Bei Reproductionen wendet man zur Erzielung einer vollkommen gleichmässigen Beleuchtung gewöhnlich 4 Bogenlampen an. Der chemische Effect des elektrischen Lichtes hängt natürlich von

dessen Stärke, sowie von der Entfernung ab, in welcher die Lichtquelle vom aufzunehmenden Gegenstande aufgestellt wird. 6 Lampen von zusammen 7000 Kerzenstärken in einem Abstande von $1^1/_2$ Meter mit weissen Reflectoren wirken z. B. 4 mal stärker als das Licht des heiteren Himmels im November (Vogel), während Sonnenlicht ungefähr 8—14 mal stärker wirkt als das Licht des heiteren Himmels. Portraitaufnahmen bei elektrischer Beleuchtung erfordern durchschnittlich eine eben so lange Exposition, oder ein Drittel länger als bei zerstreutem Tageslichte.

Nachstehende Tabelle von Eder und Vogel gibt eine Uebersicht über die relative nöthige Expositionszeit bei Anwendung von Bromsilbergelatine und verschiedenen Lichtquellen bei 1 Meter Entfernung:

Sonnenlicht am 21. Juni Mittags	1
Zerstreutes Tageslicht bei hellem Himmel	4
„ „ „ trübem „	4—10
Licht im Atelier	12
Elektrische Bogenlampe	36
Kalklicht	50
Gasfledermausbrenner	1000
Stearinlicht	180000

Das Magnesium- sowie das Aluminiumblitzlicht wirken von allen bekannten künstlichen Lichtquellen (bei der kürzesten Verbrennungsdauer) verhältnissmässig am stärksten chemisch auf die photographische Schicht. Seitdem das Magnesium in Pulverform und Aluminium als Bronce rein in den Handel kommen, ist deren Benützung ausserordentlich bequem. Zunächst verwendet man beide mit grösstem Vortheil da, wo die Lichtverhältnisse (bei Tageslicht) zu ungünstig sind, oder an Orten, wo überhaupt kein Tageslicht hindringt oder für solche Aufnahmen, die in sehr kurzer Zeit (momentan) gemacht werden sollen.

Zur Verbrennung des Magnesiums dienen besondere Lampen, deren chemische Lichtwirkung Eder in folgender Tabelle zusammengestellt hat, wobei die Verhältnisszahlen auf eine Hefner-Altenеck'sche Amylacetatlampe bei einer Entfernung der Lichtquelle vom Photometer = 1 Meter bezogen sind.

Benutzte Lichtquelle in einer Entfernung = 1 m	Relative optische Helligkeit	Relative chemische Wirksamkeit auf Bromsilbergelatine: Zeitdauer der Einwirkung der Lichtquelle	Relative chemische Wirksamkeit auf Bromsilbergelatine: Chemische Leuchtkraft (photographische Wirkung.)
1. Hefner-Alteneck's Amylacetat-Lampe . . .	1	1 Secunde	1
2. Drummond'sches Kalk-, Magnesia- oder Zirkonlicht	70	1 „	260
3. Gaslicht (Argandbrenner)	16	1 „	28
4. Magnesiumband, wovon 9,6 cm = 0,05 g wiegen und in 7 Secunden verbrennen . .	80	7 „	11 400
5. Schirm'sche Magnesiumblitzlampe (mit 0,05 g Mg.)	?	1/8 „	18 200
6. Schirm'sche oder Beneckendorff'sche Lampe (0,1 g Mg.)		1/7 „	36 000
7. Magnesiumpulver von oben in eine Petroleumlampe geschleudert, mittels Dr. Hesekiels Blitzlampe (0,1 g Mg.)		1/10 „	7 960
8. Explosive Magnesiummischung mit 0,1 g Magnesium, 0,75 g Kaliumchlorat, 0,75 g Kaliumperchlorat		1/30 „	19 200
9. Haake-Albers-Blitzlampe (0,3 g Mg.) . . .		1/5 „	101 000
10. Sinsel-Dorn'sche, sowie Hruza's Blitzlampe (1 g Mg.)		1/4 „	350 000
11. Loehr'sche Lampe (1 g Mg.)		1/3 „	351 000
12. „ „ (4 g Mg.)		1/2 „	890 000
13. Explosive Magnesiummischung ($1^1/_2$ g Mg.)		1/25 „	200 000
14. „ „ (4 g Mg.) .		1/2-1/20 „	500 000

Aufnahmen bei indianischem Weissfeuer verlangen ungefähr doppelt bis 4 mal so lange Expositionszeit als durchschnittlich bei zerstreutem Tageslicht.

Beleuchtung bei Tageslicht.

Für die Anwendung von Tageslicht bei den verschiedenartigen Aufnahmen gelte Folgendes:

Man photographire: *Portraits* nur im Schatten, niemals in der Sonne! Dabei vermeide man zuviel Vorder- oder Oberlicht, weil dieses ein Gesicht düster, — jenes flach erscheinen lässt. Man wähle eine Vorder-Ober-Seitenbeleuchtung!

Landschaften nimmt man mit wenigen Ausnahmen stets in der Sonne auf und achtet darauf, dass das Licht rückwärts etwas von einer Seite kommt. Eine rein seitliche Beleuchtung ist manchmal bei Felspartien zu empfehlen, die sonst zu eintönig wirken. Dagegen vermeide man es, die Sonne direct im Rücken zu haben, weil dadurch die Bilder flach erscheinen.

Architekturaufnahmen geschehen meist in der Sonne (helle Gebäude am besten bei Sonnenlicht, das vorübergehend durch Wolken verdeckt ist), doch darf die Sonne das Gebäude nicht voll beleuchten, sondern muss immer von einer Seite rückwärts vom Apparat herkommen.

Stark glänzende Gegenstände wie: Bronce-Statuen, Gold- und Silbergeräthe u. s. w.. nimmt man am günstigten bei zerstreutem, trübem Licht auf.

Momentaufnahmen verlangen Sonne, — *Reproductionen*, insbesondere Oelgemälde, werden oft vortheilhafter in der Sonne — *Maschinen* mit glänzenden Theilen besser in zerstreutem Licht photographirt. Für *Innen*aufnahmen ist gutes zerstreutes Tageslicht meist vorzuziehen. (Oft muss man mit Spiegeln nachhelfen, oder mit künstlichem Licht arbeiten.)

II. Capitel.

Exposition.

Von der Beleuchtung zur Exposition ist ein Sprung, der sich um so leichter rechtfertigen lässt, als von der Beleuchtung zum nicht geringen Theil die Dauer der Belichtung abhängt. Die Expositionszeit ist bedingt durch:

1. Die Beleuchtung (ob im Freien oder im geschlossenen Raume, ob bei Sonne oder zerstreutem oder bei künstlichem Licht?) und die Entfernung der Lichtquelle (wenn in geschlossenem Raume, ob nahe beim Fenster oder weit weg?) = Chemische Lichtkraft;
2. die Lichtempfindlichkeit der Platte;
3. die Farbe des aufzunehmenden Gegenstandes;
4. die Lichtkraft des Objectivs (welche Blende verwendet wird?);
5. die Grösse des Bildes.

Die Ermittelung der Expositionszeit ist Erfahrungssache. Um sich einige Sicherheit darin zu erwerben, führe man über alle Aufnahmen genau Buch, wobei nicht nur Jahr, Tag und Stunde der Aufnahme, sondern auch die Beleuchtung, das verwendete Objectiv, die Grösse der benutzten Blende, der Gegenstand selbst,

die Expositionszeit und etwaige Bemerkungen über Beschaffenheit der Atmosphäre notirt werden. Man lege sich dafür besondere Tabellen an (etwa wie das am Schlusse des Buches befindliche Schema), oder benutze käufliche photographische Amateur-Kalender.

Einen ungefähren Anhalt bietet dem Anfänger die Burton'sche Expositionstabelle bei Anwendung normal empfindlicher Gelatine-Trockenplatten und unter der Annahme guten Lichtes um die Mittagszeit:

Objectiv-öffnung im Verhältniss zur Brennweite	See und Himmel	Offene Landschaft	Landschaft mit dichtem Laubwerk im Vordergrunde	Unter Bäumen bis zu	Helle Interieurs von	Dunkle Interieurs bis	Portraits bei hellem zerstreutem Licht im Freien	Portraits bei gutem Atelierlicht	Portraits im Zimmer
F/4	1/160 S	1/50 S	1/8 S	— M 10S	— M 10S	— St 2M	1/6 S	— M 1S	— M 4S
F/5,66	1/80 „	1/25 „	1/4 „	— „ 20„	— „ 20„	— „ 4 „	1/3 „	— „ 2„	— „ 8„
F/8	1/40 „	1/12 „	1/2 „	— „ 40„	— „ 40„	— „ 8 „	2/3 „	— „ 4„	— „ 16„
F/11,3	1/20 „	1/6 „	1 „	1 „ 20„	1 „ 20„	— „ 16 „	1 1/3 „	— „ 8„	— „ 32„
F/16	1/10 „	1/3 „	2 „	2 „ 40„	2 „ 40„	— „ 32 „	2 2/3 „	— „ 16„	1 „ 4„
F/22,6	1/5 „	2/3 „	4 „	5 „ 20„	5 „ 20„	1 „ 4 „	5 1/3 „	— „ 32„	2 „ 8„
F3/2	2/5 „	1 1/3 „	8 „	10 „ 40„	10 „ 40„	2 „ 8 „	10 1/2 „	1 „ 4„	4 1/4 M
F/45	4/5 „	2 2/3 „	16 „	21 „ —„	21 „ —„	4 1/4 St	21 „	2 „ 8„	8 1/2 „
F/64	1 1/2 „	5 1/12 „	32 „	42 „ —„	42 „ —„	8 1/2 „	42 „	4 „ 16„	17 „

S = Secunde, M = Minute, St = Stunde.

F/4, F/5 u. s. w. in der ersten Columne bedeuten: der Blendendurchmesser ist gleich dem vierten, fünften Theil der Brennweite. (Gewöhnlich sind die Blendendurchmesser derart gewählt, dass jede nächst kleinere Blende die doppelte Expositionszeit der vorhergehenden beansprucht.)

Bei zerstreutem Licht muss man unter sonst gleichen Bedingungen 2—3 mal so lange exponiren als in der Sonne, bei trübem Wetter etwa 3 mal so lange als bei zerstreutem Licht und ferner Früh und Abends mindestens doppelt so lang wie tagsüber („tagsüber" rechnet man im Sommer von 9—4 Uhr, im Winter von 11—2 Uhr).

Wäre z. B. eine offene Landschaft tagsüber in der Sonne 2 Secunden zu exponiren, so betrüge die Exposition Morgens und Abends etwa 4 Secunden, bei zerstreutem Lichte tagsüber 4 Secunden, Morgens und Abends 8 Secunden und bei trübem Wetter 12 Secunden oder für eine Gruppe im Freien in der Sonne tagsüber 3 Secunden, Morgens und Abends 6 Secunden, bei zer-

streutem Licht tagsüber 8 Secunden, Morgens und Abends 16 Secunden und bei trübem Wetter ungefähr 24 Secunden.

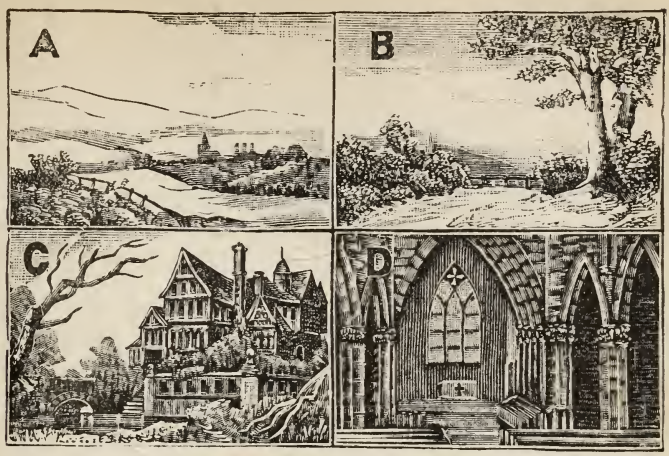


Fig. 46.

Einer anderen, von Elliot sehr praktisch zusammengestellten Expositionstabelle (entnommen aus Pizzighelli's „Anleitung zur Photographie" 7. Aufl. S. 250 51):

Expositionszeit für eine Objectivöffnung $= \frac{F}{32}$.

Vormittag / Nachmittag	6 Uhr / 6 „				7 Uhr / 5 „				8 Uhr / 4 „				9 Uhr / 3 „				10 Uhr / 2 „				11 Uhr / bis 1 „			
	Sec. A.	Sec. B.	Sec. C.	Min. D.	Sec. A.	Sec. B.	Sec. C.	Min. D.	Sec. A.	Sec. B.	Sec. C.	Min. D.	Sec. A.	Sec. B.	Sec. C.	Min. D.	Sec. A.	Sec. B.	Sec. C.	Min. D.	Sec. A.	Sec. B.	Sec. C.	Min. D.
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	12	—	$1^1/_2$	3	6	25	1	2	4	10
Februar	—	—	—	—		—	—	—	3	6	12	—	$1^3/_4$	$3^1/_2$	7	25	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	15	$^3/_4$	$1^1/_2$	3	6
März	—	—	—	—	$2^1/_2$	5	10	—	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	25	$^3/_4$	$1^1/_2$	3	10	$^5/_8$	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	$^1/_2$	1	2	$2^1/_2$
April	$2^1/_2$	5	10	—	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	25	$^3/_4$	$1^1/_2$	3	10	$^1/_2$	1	2	5	$^3/_8$	$^3/_4$	$1^1/_2$	$2^1/_2$	$^3/_8$	$^3/_4$	$1^1/_2$	$1^1/_2$
Mai	$1^1/_2$	3	6	25	1	$1^1/_2$	3	9	$^1/_2$	1	2	4	$^3/_8$	$^3/_4$	$1^1/_2$	$2^1/_2$	$^1/_4$	$^1/_2$	1	$1^1/_4$	$^1/_4$	$^1/_2$	1	1
Juni	1	2	4	15	$^5/_8$	$1^1/_4$	$2^1/_2$	6	$^1/_2$	1	2	2	$^3/_8$	$^3/_4$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$^1/_4$	$^1/_2$	1	1	$^1/_4$	$^1/_2$	1	1
Juli	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	25	$^3/_4$	$1^1/_2$	3	9	$^1/_2$	1	2	5	$^3/_8$	$^3/_4$	$1^1/_2$	2	$^1/_4$	$^1/_2$	1	$1^1/_4$	$^1/_4$	$^1/_2$	1	1
August	$2^1/_2$	5	10	—	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	25	$^7/_8$	$1^3/_4$	$3^1/_2$	12	$^5/_8$	$1^1/_4$	$2^1/_4$	5	$^3/_8$	$^3/_4$	$1^1/_2$	$2^1/_2$	$^3/_8$	$^3/_4$	$1^1/_2$	2
September	—	—	—	—	$2^1/_2$	5	10	—	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	30	$1^1/_8$	$2^1/_4$	$4^1/_2$	15	$^3/_4$	$1^1/_2$	3	8	$^5/_8$	$1^1/_4$	$2^1/_2$	4
October	—	—	—	—	—	—	—	—	$2^1/_2$	5	10	—	2	4	8	30	1	2	4	20	1	2	4	8
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	12	—	$1^3/_4$	$3^1/_2$	7	30	$1^1/_4$	$2^1/_2$	5	12
December	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	16	—	$2^1/_4$	$4^1/_2$	9	—	$1^1/_2$	$2^3/_4$	$5^1/_2$	15

Sonne verdunkelt, erfordert die doppelte Expositionszeit; trübes Wetter die dreifache; sehr trübes Wetter die vier- bis sechsfache. Die in den Columnen A, B und C stehenden Zahlen bedeuten Secunden, jene der Columne D Minuten.

liegen die in Fig. 46 abgebildeten vier Typen von Aufnahmen zu Grunde, wobei

A einer offenen Landschaft ohne nennenswerthen Vordergrund,
B einer Landschaft mit kräftigem Vordergrund (Bäumen, dunklem Laubwerk etc.),
C nahen Gebäuden oder Portraits im Freien,
D hellen Innenräumen oder Portraits im Zimmer entspricht.

Die Berechnung der Expositionszeit bei grösserer oder kleinerer Abblendung des Objectivs erfolgt in der auf S. 62 angegebenen Weise.

Die Exposition von Reproductionen in gleicher Grösse und Vergrösserungen erhöht sich bei trübem Wetter unter Umständen bis zum 7fachen derjenigen bei gutem, zerstreutem Licht.

Sehr ins Gewicht fallen bei der Bestimmung der Exposition die Farben der Gegenstände: blaue und violette, sowie Rosa, Carmin mit vorwiegend blauen Tönen brauchen die Hälfte der Belichtungszeit oder weniger, als gelbe, grüne, rothe und braune. Fast wie schwarz, d. h. so gut wie gar nicht wirken folgende Farben auf die gewöhnliche photographische Schicht:

1. Alle Arten von Braun (selbst ganz lichtes),
2. Zinnoberroth,
3. Chromgelb, Gummi guttae,
4. Grün (mit vorherrschend gelbem Stich).

Durch Anwendung farbenempfindlicher Platten ändert sich das Verhältniss ganz wesentlich!

Zur Beurtheilung der Exposition sind nicht die hellst beleuchteten Stellen (die Lichter) des Objectes, sondern einzig und allein die Schatten massgebend. (Bei einer Landschaft mit dunklem Vordergrund z. B. nur der tiefe Schatten im Vordergrund!)

Je mehr Schatten in einem Bilde vorhanden sind, desto länger dauert die Belichtung. Ferner: wenn in einem Bilde neben wirksamen hellen Farben (dazu gehört auch blau und violett) noch schlecht wirkende — rothe, braune oder grüne stehen, so nehme man nur auf die letzten Rücksicht, d. h. belichte so lange, bis diese Farbentöne gut ausexponirt werden.

Bei Innen-Aufnahmen, z. B. von Portraits im Zimmer bei Tages- oder künstlichem Licht ist zu berücksichtigen, dass das Licht im Quadrat der Entfernung abnimmt.

In einem hellen Atelier muss man 10—12 mal, in stark gedämpftem Atelierlicht aber 50 mal so lange und länger exponiren als im Freien in directer Sonne.

Als Hauptregel gelte stets: nie zu kurz, — eher etwas zu lange zu exponiren. Ein unterexponirtes Bild lässt sich selten retten, während ein überexponirtes Bild durch geeignete Entwickelung fast immer noch ein brauchbares Resultat gibt. Es ist dabei nicht ausser Acht zu lassen, dass, je näher der Apparat dem aufzunehmenden Gegenstand rückt (je grösser dessen Bild wird), desto länger, — je weiter der Gegenstand entfernt ist (je kleiner dessen Bild), desto kürzer belichtet werden muss.

III. Capitel.

Hilfsmittel zur Exposition: Expositionsmesser, sogenannte Photometer.

Vielfach hat man sich mit mehr oder weniger gutem Erfolge bemüht, handliche Instrumente zu construiren, um auf einfache Weise die Expositionszeit zu ermitteln; sie werden gewöhnlich „Photometer“ oder „Expositionsmesser“ genannt.

Man kann die Gesammtheit der Expositionszeitmesser in folgende drei Gruppen eintheilen:

a. in Instrumente, bei denen die *Helligkeit* des durch das Objectiv auf die Mattscheibe fallenden Lichtes lediglich *mit dem Auge abgeschätzt* und darnach die Expositionszeit in einer besonderen Tabelle oder sonstwie am Instrument abgelesen wird;

b. in Instrumente, bei denen gar *keine Prüfung des zur Aufnahme dienenden Lichtes* vorgenommnn wird, sondern bei denen man nur nach einer bestimmten Anleitung mehrere bewegliche Skalen gegeneinander verschiebt und daraus die Expositionszeit findet; und

c. in Instrumente, bei denen die jeweilige *chemische Kraft des Lichtes* ausserhalb des Apparates auf photographischem Wege, d. h. durch *Färbung eines lichtempfindlichen Papieres* gemessen und dann nach Verschieben einiger Skalen-Ringe oder -Scheiben die Expositionszeit gefunden wird.

Die erste Gruppe, die der „optischen Photometer“, umfasst die vielverbreiteten Photometer von Decoudun und Hesekiel.

Sie leiden an dem Uebelstand, das sie unzuverlässig sind, können daher nicht empfohlen werden. Das Wesentliche ihrer Einrichtung besteht darin, dass Skalen von zunehmender Undurchsichtigkeit auf die Mattscheibe gesetzt, und — vom hellsten Tone beginnend —, solange vor dem Auge vorübergeführt werden, bis ein Skalenton gerade vollständig dunkel und kaum wahrnehmbar erscheint. Es wird hierbei also die Lichtstärke des Bildes, d. h. die optische Helligkeit des Lichtes durch die Zahl der zum Verschwinden des Bildes nöthigen Skalentheile mittels des Auges gemessen.

Nun ist aber die optische Schätzung des Lichtes für photographische Zwecke falsch, da hierfür allein die *chemische* Lichtkraft maassgebend ist; wie schon des öfteren erwähnt, gibt die gewöhnliche photographische Platte die verschiedenen Farben nicht in denselben Helligkeitswerthen wieder, als wir sie optisch sehen. Es können bei Aufnahmen farbiger Gegenstände die optischen Helligkeiten von blau und roth oder grün oder braun genau gleich sein, und doch muss in den letzten Fällen mindestens doppelt, oft auch drei- oder mehrmals so lange exponirt werden als für blau, während das Photometer dieselbe Expositionszeit anzeigt. Dazu kommt, dass bei Aufnahmen im Freien das unter dem Einstelltuch eindringende zerstreute Licht, und wenn es noch so schwach ist, die Beurtheilung der Deckung von Bild und Photometerskala sehr schwierig — oft fast unmöglich macht.

Schliesslich leuchtet es ein, dass in Folge der Verschiedenheit der Augen verschiedene Personen unter sonst gleichen Verhältnissen mit demselben Instrument von einander abweichende Resultate erhalten müssen.

Die Instrumente der zweiten Gruppe sind ebenfalls nicht viel zuverlässiger, weil der wichtigste Factor, die jeweilige Prüfung des Lichtes, unberücksichtigt bleibt. Hierher gehören: der Actinograph von Hurter und Driffield, dessen Vereinfachung unter dem Namen Photographisches Chronoskop von Moll-Placzek, der Expositionsmesser von Ilford und das Actinoscope von Enjalbert.

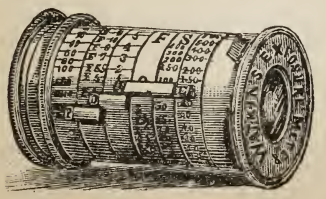


Fig. 47.

Die meiste Gewähr für zuverlässige Angaben bieten von allen Expositionszeitmessern diejenigen der dritten Gruppe, indem hier die chemische Intensität des, bei der Aufnahme wirksamen Lichtes direct photographisch

gemessen und der Ermittlung der Expositionszeit zu Grunde gelegt wird. Von diesen seien genannt: Watkins Exposure Meter (Fig. 47), Watkins Junior Meter. Watkins Watch Exposure Meter (Fig. 48), Wynne's Infallible Exposure Meter (Fig. 49) und Cluesmann's Lichtmesser. Alle geben genügend zuverlässige Resultate, doch gebührt Wynne's Infallible Exposure Meter, sowie Watkins Watch Exposure Meter wegen der einfachen, raschen Handhabung und der bequemen, wenig Raum einnehmenden Construction der Vorzug. Beide sind sehr zu empfehlen. Wynne's Infallible Exposure Meter kostet 8 Mk. und wird vertrieben durch die Firma Georg Meyer & Co. in Zürich. Watkins Watch Exposure Meter kostet 10 s. 9 d. und wird construirt von R. Field & Co., 142 Suffolk Str., Birmingham. Jm Uebrigen verweise ich auf die den Instrumenten beigegebenen Erläuterungen.

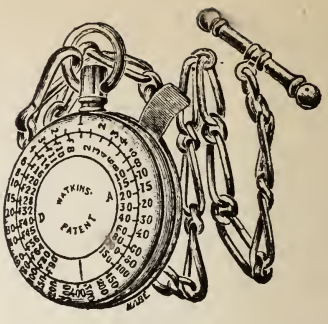


Fig. 48.

Fig. 49.

Dritter Theil.

Die photographische Aufnahme.

I. Capitel.

Landschaften:

Zu Landschaftsaufnahmen lassen sich — mit Ausnahme von Portraitobjectiven, die ein sehr stark gekrümmtes Bild geben und einen zu kleinen Bildwinkel umfassen, ausserdem wegen ihrer Grösse umständlich mitzuführen sind — alle Arten von Instrumenten verwenden. Weitwinkel sollen jedoch nur im äussersten

Nothfalle benützt werden (d. h. dann, wenn man mit dem Apparat nicht weiter zurück kann und doch möglichst viel von der Landschaft auf die Platte haben will), weil sie die Perspective übertreiben; nahe Gegenstände erscheinen zu gross, entfernter liegende im Verhältniss viel zu klein. Am besten eignen sich einfache Landschaftsobjective, die die klarsten Bilder von grösster Plastik geben (s. S. 33).

Um sich schnell darüber zu vergewissern, wie viel von einer Landschaft auf das Bild kommt, bedient man sich sogen. Iconometer oder Ansichtssucher. Im Handel sind mehrere verschiedenartige solcher Instrumente zu haben (das beste ist das Baltin-Töpfer'sche [Preis 6 Mk.], siehe Fig. 50), doch stellt man sie sich am billigsten und bequemsten sehr leicht selbst her. Man bedarf dazu nur ein etwas grösseres Stück Carton oder Pappe als die Augenhöhlung ist. Daraus schneidet man ein viereckiges Loch, so gross, dass man dadurch ebensoviel von der Landschaft sieht als das Objectiv auf der Mattscheibe entwirft. Bei der Anfertigung der Ausschnitte verfährt man folgendermassen: Zunächst richtet man den Apparat ins Freie und stellt irgend einen Theil der Landschaft scharf ein, wobei man beobachtet, welche Gegenstände am Rande der Mattscheibe liegen. Dann schneidet man eine sehr kleine viereckige Oeffnung, länger als breit, in ein kräftiges Cartonblatt, hält sie mit der längeren Seite horizontal ganz nahe ans Auge und vergleicht (hinter der Camera stehend und darüber hinaus blickend), wie viel noch rechts und links zu dem Bilde fehlt, das man auf der quer gestellten Mattscheibe sieht. Durch allmähliches, vorsichtiges Erweitern der Oeffnung in der Breite erhält man einen Ausschnitt, der, dicht ans Auge gelegt, rechts und links das Bild der Landschaft in genau derselben Begrenzung als auf der Mattscheibe zeigt. Nunmehr stellt man den Rahmen der Visirscheibe oder den Apparat um (für Hochformat gerichtet), hält den Ausschnitt so an das Auge, dass die ermittelte längere Seite vertikal steht, vergleicht die Grenzen des Bildes rechts und links mit den Begrenzungen des Bildes auf der Mattscheibe und erweitert schliesslich den Ausschnitt in der Breite allmählich immer mehr, bis auch hier alles stimmt. Das Iconometer ist

Fig. 50.

darnach fertig. Die Anwendung ergibt sich von selbst. Für jedes Objectiv ist ein besonderer Ausschnitt nöthig, doch gilt ein Ausschnitt für ein Objectiv in allen Fällen. Auf den einzelnen Scheibchen bezeichnet man, zu welchem Objectiv sie gehören.

Noch besser ist eine kleine, runde Pillenschachtel, deren Deckel man entfernt und in deren Boden man (möglichst in der Mitte) den Iconometerausschnitt anbringt. Zum Gebrauche legt man die offene Deckelseite ganz dicht ans Auge. Dadurch, dass die Iconometeröffnung in Folge der Tiefe der Schachtel ein wenig vom Auge absteht, lässt sich der Ausschnitt besser überblicken. Auch hier können verschieden grosse Ausschnitte für verschiedene Objective durch Einlegen von Papier- oder Cartonscheiben verwendet werden.

Die Vortheile der Iconometer lassen sich dahin zusammenfassen, dass:

1. das Bild einer Landschaft (oder eines Innenraumes etc.) in derselben Ausdehnung erscheint, als es vom Objectiv auf die Mattscheibe geworfen wird. Durch diese Begrenzung fallen bei der Betrachtung unschöne Linien oder ein mangelhafter Vordergrund viel eher auf;
2. die günstigste Aufstellung des Apparates ohne Mühe und Zeitverlust und ebenso
3. das passendste Objectiv im Voraus bestimmt werden kann.

Iconometer sind daher angelegentlichst zu empfehlen. Setzt man ausserdem in die Iconometeröffnung ein blaues oder graues Glas, so sieht man dadurch die Landschaft nicht farbig, sondern nur in Schattirung von Hell und Dunkel, d. h. so, wie sie die fertige Photographie wiedergibt. Oft ist es ein Beleuchtungseffect, der uns verleitet, eine Landschaftsaufnahme zu machen, und wir sind nicht wenig erstaunt, wenn bei der Entwicklung ein Bild zum Vorschein kommt, das durchaus nicht unseren Erwartungen entspricht. Um sich daher vor Täuschungen zu bewahren, betrachte man eine Landschaft vor der Aufnahme erst durch ein blaues oder graues Glas; wenn sie dann noch des Photographirens werth erscheint, stelle man den Apparat auf, andernfalls verzichte man auf die Aufnahme.

Ein weiteres Hilfsmittel für Landschafts- und zugleich Architekturaufnahmen ist ein **Compass**. Decoudun hat einen photographischen Compass construirt, der angeben soll, zu welcher Zeit ein Gegenstand am besten von der Sonne beleuchtet ist und aufgenommen werden muss. Sein Instrument besteht aus einer uhrförmigen Kapsel (von ca. $2^1/_2$ cm Durchmesser), die oben mit Glas gedeckt ist. Innen befindet sich auf einem festen Metallplättchen mit sectorförmigen Ausschnitt ein Pfeil eingravirt. Unter diesem Plättchen spielt frei eine Magnetnadel, an der eine mit Zahlen bedruckte Papierscheibe befestigt ist. Will man wissen, zu welcher Zeit beispielsweise eine Landschaft am günstigsten zu photographiren ist, so hält man das Instrument horizontal und richtet die Spitze des Pfeiles nach der aufzunehmenden Landschaft. Nachdem sich die Magnetnadel beruhigt hat, liest man die auf der Papierscheibe aufgedruckten Zahlen, die rechts und links an den Rändern des Ausschnittes der Metallplatte hervorschauen, ab; sie geben die Tagesstunden an, zu welchen die Sonne die Landschaft seitlich von hinten beleuchtet. Die der Pfeilrichtung gegenüber stehende Zahl bezeichnet die Stunde der vollen Beleuchtung. Da dem Compass keine Correctionstabellen beigegeben sind, so sind seine Angaben nicht vollkommen zuverlässig, denn

1. bedingt die Neigung der Erdachse gegen die Erdbahn einen jährlichen periodischen Fehler des Instrumentes, der mit der geographischen Breite zunimmt;
2. bedingt die ungleichförmige Bewegung der Sonne in ihrer scheinbaren Bahn einen Fehler, wodurch die Angaben des Compasses zweifelhaft werden.

Zuverlässiger ist die **Compass-Sonnenuhr** von Otto Wigand in Zeitz (Fig 51), weil sie den wechselnden Verhältnissen Rechnung trägt. In einem eleganten, kleinen Holzkästchen (6 cm im Quadrat und $2^1/_4$ cm hoch) ist eine grosse, starke Magnetnadel eingeschlossen, die eine mit Stundeneintheilung und Windrose versehene Scheibe trägt. Bedeckt ist der Compass mit einem Glase, worauf eine schwarze Linie A B genau durch den Mittelpunkt gezogen ist. Zum Gebrauch legt man das Instrument so auf die flache Hand, dass die Linie des Deckglases

in die Richtung zeigt, in der man die Sonnenstrahlen bei der Aufnahme zu haben wünscht. Nachdem die Magnetnadel sich beruhigt hat, kann man auf der Scheibe unter der Linie in dem Stundenkranze die Zeit des richtigen Sonnenstandes in dem betreffenden Monate ablesen. Das wohl erdachte, handliche Instrument ist zum Preise von 4 Mark von Otto Wigand in Zeitz zu beziehen.

Fig. 51.

Noch vollkommener ist der **Aktinosemantor** (Lichtrichtungsangeber) von Prof. Dr. A. Steinhauser. Das in Fig. 52 und 53 abgebildete Instrument stellt eine Metalldose von etwas über

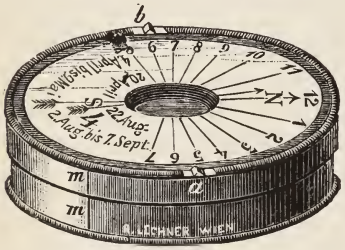


Fig. 52.

Fig. 53.

6 cm Durchmesser dar, die aussen zwei Marken a b zum Visiren, innen auf einer Seite einen kleinen Compass, sowie fünf grössere, auswechselbare Cartonscheiben (Schattenscheiben) und auf der anderen Seite einen Höhenwinkelmesser enthält. Man ist mit dem Aktinosemantor im Stande, nicht allein zu jeder Tages- und Jahreszeit zu wissen, welche Richtung die Sonnenstrahlen haben, sondern zugleich auch mittels des Höhenwinkelmessers zu bestimmen, ob überhaupt zu der vermeintlich günstigsten Tageszeit die Sonne hoch genug steht, um über ein schattengebendes Hinderniss (einen Berg, ein Haus oder dergl.) hinweg auf das Aufnahme-Object zu scheinen. Dieses sehr empfehlenswerthe Instrument wird von der k. k. Hofmanufactur f. Photographie von R. Lechner (Wilhelm Müller), Wien, Graben 31 in Vertrieb gebracht; Preis 3 fl.

Ueber die Beleuchtung von Landschaftsaufnahmen habe ich

bereits an anderer Stelle das Nöthigste gesagt. Weiteres muss dem künstlerischen Gefühl und Geschmack des Photographen überlassen bleiben.

Ein Uebelstand bei Landschaftsaufnahmen ist die kräftige Wirkung des Himmels im Verhältniss zum Vordergrund. Der Himmel ist bei Aufnahmen mit gewöhnlichen Trockenplatten stets überbelichtet, wenn das Grün der Bäume und der Vordergrund richtig ausexponirt sind. Dem kann man abhelfen, wenn man während der Exposition den Himmel kürzer belichtet als den Vordergrund oder wenn man Lichtfilter in Gestalt durchsichtiger farbiger Scheiben oder farbenempfindliche Platten (s. diese) verwendet. Zur kürzeren Belichtung des Himmels bediente man sich früher schräger Wolkenblenden oder Klappenverschlüsse etc.

Ritter von Staudenheim hat im Jahre 1889 einen sehr zweckmässigen „Lichtvertheiler" — **„Photonom"** genannt, construirt, der der Hauptsache nach aus einem, durch Windflügel in seiner Schnelligkeit regulirbaren und durch ein Uhrwerk bewegten Schieber besteht, der während der Exposition von oben nach unten vor der Objectivöffnung vorbeigeht und so die Luft zuerst, dann den Mittelgrund, zuletzt den Vordergrund bedeckt und damit das Objectiv völlig abschliesst. Der Photonom wird auf das Objectivrohr gesteckt und gestattet alle Expositionszeiten, ohne Secundenzeiger noch Zähler zu benöthigen.

(Die Firma A. Goldmann & Sohn in Wien verfertigt ähnliche regulirbare Verschlüsse, bei denen ein Schieber sich vor dem Objectiv von unten nach oben erhebt und dann, zurücksinkend, die Oeffnung wieder verschliesst.)

Auch mittels des „Norton Cloud-Shutter" ist man im Stande, den Himmel nach Belieben kürzer als den Vordergrund zu exponiren. (The Norton Cloud-Shutter Co. 118 1 st Avenue North, Minneapolis, Minn. Preis des Verschlusses 10 Dollar.)

Die bekannte optische Anstalt von J. H. Dallmeyer-London fertigt und empfiehlt drei Arten farbiger Filter von Burchett, von denen die Serie III „Standard" (kräftig olivengrün, combinirt mit hell bräunlichgelb) für Benutzung mit gewöhnlichen Trockenplatten bestimmt ist; dieses Lichtfilter vermehrt die Exposition um das neunfache (mit farbenempfindlichen Platten um das sechs-

fache). Preis bis zur Grösse von 31 mm Durchmesser 12/6 sh., 38 mm 15/— sh., 50 mm 17/6 sh.

Aus einem sehr interessanten Aufsatze über „Die Verwendung der Gelbscheibe in der Landschaftsphotographie“ von Dr. F. Schütt in Miethe's Amateur-Kalender 1893 führe ich folgende beachtenswerthe Stellen an:

„Grüne Vegetation für sich bedarf weder der Gelbscheibe noch der orthochromatischen Platte. Gute Beleuchtung und eine reichlich bemessene Exposition werden sogar die schönsten Effecte hervorbringen lassen. Sollten neben dunklen Baumpartieen noch sehr helle Objecte, z. B. Architektur vorhanden sein, bei denen man Ueberexposition befürchten müsste, so ist die Gelbscheibe anzuwenden, ob mit gewöhnlicher oder orthochromatischer Platte, ist von keinem wesentlichen Einfluss.

„Liegt offene Landschaft mit weiter Fernsicht vor, dann ist die Gelbscheibe zum Herausbringen der Ferne geradezu unentbehrlich. Es empfiehlt sich dann zwar, die orthochromatische Platte zu verwenden, indessen ist auch mit gewöhnlichen Platten schon eine so schöne Durchzeichnung der Ferne zu erzielen (namentlich wenn man diese etwas kürzer belichtet als den Vordergrund), dass von einer Unentbehrlichkeit der orthochromatischen Platten zur Erzielung schöner Fernsichten nicht gesprochen werden kann.

Hierher gehört auch die Verwendung der Gelbscheibe bei der Aufnahme von schneebedeckten Bergen, Gletschern und Winterlandschaften. In den seltensten Fällen wird es möglich sein, ohne Gelbscheibe eine Grenze zwischen Himmel und Schnee zu erhalten und die Ueberfülle des blauen Lichtes lässt nur äusserst schwache Contraste auf den weissen Flächen erzielen. Ganz anders bei Anwendung einer genügend kräftigen Gelbscheibe. Diese bringt es nicht nur durch Abschneiden des blauen Himmelslichtes zu Wege, dass sich die weissen Schneegipfel auf dem Bilde hell von dem dunkleren Himmelsgrunde abheben, sondern lässt auch alle Details an ihnen mit wünschenswerther Schärfe hervortreten.“

Bei greller Beleuchtung und Aufnahmen gegen das Licht leistet ein *Vorschieber* treffliche Dienste (s. S. 28, Absatz 23).

Ueber einige besondere Fälle von Landschaftsaufnahmen sei folgendes bemerkt:

Schluchten nimmt man am besten nicht bei Sonnen-, sondern bei zerstreutem Tageslicht auf. Die Expositionszeit sei reichlich — ja nicht zu kurz! eine geringe Ueberexposition schadet nichts. Sollen mit der Schlucht zugleich Wasserfälle photographirt werden, so macht man von demselben Standpunkt aus zwei Aufnahmen hintereinander — die eine, indem man nur die Schlucht (sehr lange exponirt) — die andere, indem man nur das Wasser berücksichtigt (momentan und zwar nicht länger als $^1/_5$, nicht kürzer als $^1/_{10}$ Sec. belichtet). Zum späteren Copiren der Platte deckt man auf der Schichtseite des fertigen, trockenen Negativs, das die Schlucht gut durchexponirt zeigt, das Wasser sorgfältig mit Pinsel und Aquarellfarbe (Deckweiss oder Schwarz oder Zinnoberroth) oder mit einer Deckfarbe ab, die man sich aus Asphaltlack (mit Kienruss gut vermischt) herstellt, so dass auf der Copie von dieser Platte nur die Schlucht vollkommen detaillirt, aber das abgedeckte Wasser ganz weiss erscheint. Mit der Platte (Momentaufnahme) des Wassers verfährt man ähnlich, nur dass hier das Wasser frei bleibt und rings herum die Schlucht mit Farbe abgedeckt wird. Nachdem ein Abzug des ersten Negativs fertig copirt ist, legt man ihn derart auf das abgedeckte Negativ (der Momentaufnahme) des Wassers, dass die Contouren der weissgebliebenen Stellen des Bildes genau mit den Contouren des Wassers zusammenfallen. Dies gelingt sehr rasch und leicht, wenn man die Platte gegen das Licht hält und dabei das Papier auflegt. Sobald dieses die richtige Lage hat, befestigt man es auf dem Negativ an den Rändern, oder an einer Seite mit ein wenig Leimpapier, legt beides zusammen in den Copirrahmen und setzt das Ganze so lange dem Tageslichte aus, bis sich das Wasser in genügender Kraft auf dem Papiere abbildet. Damit ist der Abzug fertig copirt; er wird dann nur noch wie jedes andere Bild fixirt und vollendet (s. im fünften Theil des Buches).

Bei solchen Kunststückchen copiren gewöhnlich die Schattenpartien der Momentaufnahmen (auch vorspringende Felsen) unverhältnissmässig viel dunkler als die Schlucht. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der kurzen Exposition, die einerseits eine grössere Contrastwirkung hervorbringt, andererseits zur Durcharbeitung des schwarzen, aus dem Wasser ragenden Gesteins noch nicht ausreicht. Hier muss die Retouche aushelfen: Am

besten ist, man deckt die zu dunkel copirenden Stellen auf der *Gelatine*schicht der (unlackirten) Platte mit Carmin- oder Phloxinlösung nach der im IX. Cap. des vierten Theiles gegebenen Anleitung. Oder man übergiesst die fertige trockene Momentplatte (ohne anzuwärmen) auf der *Schicht*seite mit Mattlack, lässt einige Minuten trocknen und behandelt nun die durchsichtigen Schattenmassen mit Hilfe eines weichen Lederwischers, Lederlappens und feinst geschlemmten Graphits oder Wischkreide. Man kann diese Stellen auch mit Pinsel und Carmin oder Berlinerblau auf der Glasseite schwach decken, doch geht die Arbeit damit nicht so leicht und rasch von Statten.

Winterlandschaften verlangen mit kleinsten Blenden und gewöhnlichen Platten höchstens 1—2 Sec. Expositionszeit (bei Sonne sogar momentane Belichtung von ca. $^1/_{10}$ Sec.). Oft sind hierfür farbenempfindliche Platten mit Gelbscheibe vorzuziehen (s. S. 84); dadurch wird allerdings die Exposition bis auf etwa 4—5 Sec. verlängert.

Aufnahmen von Landschaften, hellen Gebäuden, Statuen u. s. w. bei *Mondschein* sind nicht unmöglich, nur muss man sehr lange exponiren; mit lichtstarken Objectiven, grössten Blenden und hochempfindlichen Platten bei hellstem Vollmondlicht immerhin 2—3 Stunden, um helle Gebäude gut durchgezeichnet zu bekommen; — Laubwerk exponirt niemals völlig aus. Winterlandschaften bei vollem Mondlicht beanspruchen eine Belichtung von mindestens 1 Stunde.

Die sogenannten Mondscheinbilder des Handels (hauptsächlich Seestudien) sind nichts weiter als Momentaufnahmen, bei Sonnenbeleuchtung hergestellt, wonach später die positiven Bilder noch sehr kräftig (dunkel) copirt werden.

Wolken. Wer Landschaftsaufnahmen mit gewöhnlichen Trockenplatten ohne besondere Behelfe, wie Wolkenblenden oder Photonom oder dergl., macht, wird selten bei normaler Entwicklung die oft prächtigen Wolken so erhalten, dass sie auch beim Copiren sich deutlich ausprägen. Man ist dann gezwungen, seine Zuflucht entweder zur Retouche zu nehmen (künstliche Wolken mit Farbe oder durch Anrussen oder sonst auf eine Art auf der Rückseite des Negativs einzuzeichnen, oder den Himmel ganz und gar mit Farbe (Zinnober oder Schwarz, Gihons Opaque oder Asphaltlack mit Russ versetzt oder dergl.) abzudecken und die

fertige, unfixirte Copie noch unter einer besonderen Wolkenplatte weiter zu copiren. (Scharfe Contouren wie: Häuser u. s. w. werden auf der Schichtseite, — Bäume hingegen auf der Glasseite (etwas in die Zeichnung hinein) gedeckt. Die Umrisse kratzt man im letzten Falle mit einer Nadel oder einem Radirmesser, wie gefranst heraus). Selbstverständlich muss das Wolkennegativ vollkommen mit dem Charakter der Landschaft übereinstimmen, weshalb man eine Auswahl von diesen Platten besitzen muss. So dürfen z. B. die Wolken nicht von rechts beleuchtet sein, wenn die Landschaft ihr Licht von links empfängt und umgekehrt; auch darf man keine gewitterschweren Wolken in eine heitere Landschaft setzen, noch überhaupt zu kräftig copiren.

Das Eincopiren von Wolken geschieht in folgender Weise: Man legt die bis auf den Himmel fertige Copie auf die geeignetste Stelle des Wolkennegativs, bringt beides zusammen in den Copirrahmen, exponirt diesen dem Lichte und bedeckt nun den unteren Theil des Bildes bis nahe an den beginnenden Himmel mit einem feuchten Tuche, das alle Formen leicht annimmt. Einzelne, in den Himmel ragende Gegenstände deckt man vorher auf dem Glase des Copirrahmens mit Farbe ab, geht aber nicht über die Zeichnung hinaus, sondern bleibt noch ein wenig innerhalb derselben.

Zur Aufnahme von Wolken richtet man den Apparat aufwärts.

Sehr werthvoll ist hierfür eine Vorrichtung am Stativ, wodurch der Camera jede Lage gegeben werden kann, ohne die Stellung des Stativs zu ändern. (s. S. 16.)

In Ermangelung einer Vorrichtung zum Neigen zieht man (beim Richten des Apparates nach oben) das vordere Stativbein nach rückwärts zwischen die beiden anderen Beine, und schiebt diese möglichst nach vorn. Dadurch wird die Festigkeit des Stativs grösser, ausserdem kann man die Camera stärker neigen, ohne dass der Apparat das Gleichgewicht verliert und nach hinten fällt. Am bequemsten photographirt man Wolken aus einem schwarzen Spiegel, den man, drehbar, vorn am Objectiv befestigt.

Die Exposition bei Wolkenaufnahmen beträgt mit gewöhnlichen Trockenplatten nur einen Bruchtheil einer Secunde. Blendet man das Objectiv auf f/50 ab, so gibt eine Belichtung von circa

1/10 Secunde ein vollkommen ausgearbeitetes Negativ. Manchmal wird es vortheilhafter sein, zur Aufnahme farbenempfindliche Platten mit heller Gelbscheibe zu verwenden; die Expositionszeit beträgt dann ungefähr 2—3 Secunden bei der gleichen Abblendung.

Die Aufnahme von *Blitzen* während eines Gewitters gelingt Abends sehr leicht, wenn man den Apparat (auf unendlich eingestellt) auf die Gewitterseite des Himmels richtet, das Objectiv möglichst wenig abblendet, eine Platte einsetzt, Objectiv und Cassette öffnet und wartet, bis ein Blitz in der eingestellten Richtung herunterfährt; dann hat man nur nöthig, die Cassette zu schliessen und aus dem Apparat zu entfernen.

Es empfiehlt sich, am Laufbrett der Camera die Stellung der Mattscheibe (bei Einstellung auf unendlich) ein für allemal zu markiren. Man braucht dann beim Photographiren auf grössere Entfernung nicht immer wieder von neuem einzustellen. Es hat dies noch den weiteren Vortheil, dass, falls auf Reisen die Mattscheibe zerbrechen sollte, man trotzdem noch in der Lage ist, Landschaftsaufnahmen zu machen.

Panoramen. Grosse Rundsichten (Panoramen) werden seit Einführung der biegsamen, in langen Bändern herstellbaren Celluloidfolien häufig in einer einzigen, ein bis mehrere Meter langen, Aufnahme mittels besonderer Apparate photographirt. Hierzu haben sich bis jetzt am besten bewährt: Moëssard's „Cylindrographe“ (constructeur Fauvel, Paris, rue Mazarine 40) und Damoizeau's „Cyclographe“ (800—950 Mk.).

Zum Schluss noch den wohlgemeinten Rath: Wer aufs Landschaftern auszieht, und vor allem eine grössere Reise unternimmt, der prüfe vorher die gekauften Platten. Man nehme, wenn ein grösserer Vorrath gebraucht wird, womöglich alle von derselben Fabrikationsnummer. Es genügt dann die Probe mit einer Platte, aus einem solchen Packete. Andernfalls kann nicht dringend genug empfohlen werden, aus jedem Packet, das eine andere Fabrikationsnummer trägt, eine Platte zu probiren. Man erspart sich dadurch viel Aerger und Geld!

II. Capitel.

Moment-Aufnahmen.

Zum guten Gelingen von Momentaufnahmen sind erforderlich:

1. ein genügend lichtstarkes Objectiv, das mit grosser Oeffnung ein möglichst grosses Bildfeld scharf deckt,
2. ein gut, leicht und ohne Erschütterung arbeitender Momentverschluss,
3. hochempfindliche Trockenplatten,
4. beste Lichtverhältnisse.
5. Ruhe bei der Arbeit, Geduld und schneller Entschluss.

ad 1. Man wähle Objective, deren grösste Oeffnung wenigstens den 10.—12. Theil der Brennweite beträgt (f/10 bis f/12). (Bei den lichtstärksten Objectiven ist das Verhältniss f/4, bei guten lichtstarken Aplanaten f/6—f/7.)

Infolge ihrer Fähigkeit, bei gleicher Lichtstärke ein verhältnissmässig grösseres Plattenformat scharf auszuzeichnen, sind die Doppel-Anastigmate von Goerz, die Anastigmate von Zeiss, die Collineare von Voigtländer und die Orthostigmate von Steinheil anderen Objectiv-Constructionen vorzuziehen, doch befriedigen auch die Aplanate von Suter, Goerz, Simon, Wächter, die Antiplanete und Rapid-Antiplanete von Steinheil, die Euryskope von Voigtländer etc. weitgehende Ansprüche.

ad 2. Die *Momentschlüsse* kann man eintheilen in:

a) Fall-
b) Schieber-
c) Scheeren-
d) Rotirende
e) Klappen-
f) Jalousie-
g) Iris-

} Verschlüsse.

a) Der einfachste und billigste, trotzdem sehr brauchbare Momentverschluss ist das sog. *Fallbrett,* bei dem ein entsprechend langer Schieber aus Holz oder Metall mit kreisförmigem, oder besser quadratischem, oder noch besser von solchem |⌣| Ausschnitt versehen, in einer Führung durch Zug von Gummibändern oder Federkraft an der Objectivöffnung vorbeigeschnellt wird. Durch

grössere oder geringere Spannung kann der Verschluss nach Belieben rascher oder langsamer gestellt werden. Der Preis eines Fallbrettes, das für die meisten Fälle ausreicht, schwankt je nach der Ausführung zwischen 8 und 15 Mark.

b) Die *Schieberverschlüsse* sind gewöhnlich derart construirt, dass zwei dünne, lange Metallschieber mit je einer kreisrunden Oeffnung so gross wie der Durchmesser des Objectivs mittels Federkraft aneinander vorbeischnellen — der eine von oben nach unten, der andere von unten nach oben. Die Oeffnungen beider Schieber sind in der Ruhestellung durch die Schieber selbst verdeckt und werden erst durch Auslösen der gespannten Feder auf ganz kurze Zeit freigelegt. Hierher gehören: der ganz vorzügliche, in weiten Grenzen regulirbare Thury & Amey-Verschluss, sowie die ebenfalls vorzüglich und sicher arbeitenden von Steinheil und Töpfer.

Preis des Thury & Amey-Verschlusses in kleinster Grösse 85 Mk., desjenigen von Steinheil 60 Mk. Braun bietet einen, dem Thury-Centralverschluss sehr ähnlichen zum Preise von 65 Mark an. Der Töpfer'sche Verschluss kostet 50 Mk.

In dieselbe Reihe gehören die Verschlüsse „Automatique" und „Le Constant", die in sich folgende Vorzüge vereinigen: 1) sind sie ausserordentlich leicht, 2) stets gespannt, sie brauchen nicht aufgezogen zu werden, sondern sind fortwährend zum Gebrauche fertig, 3) sehr billig: ihr Preis beträgt ungefähr 20 Mk. Leider lässt sich die geringe Geschwindigkeit für Momentaufnahmen nur wenig reguliren. Der Constant ist ganz aus Metall gearbeitet und nimmt noch weniger Raum ein, als der Automatique.

Die neuesten, sehr leicht in Metall gearbeiteten und gut regulirbaren Verschlüsse sind die von Linhof (Preis 35—50 Mark) und von Bruns.

c) Der Construction der *Scheeren*-Verschlüsse liegt der Gedanke zu Grunde, dass zwei entsprechend geformte, mit je einem kreisrunden Ausschnitt versehene Metallscheiben, an langen Hebeln befestigt, durch Federkraft scheerenartig an einander vorbeigleiten und dadurch die Exposition bewerkstelligen. Die Schnelligkeit ist nicht sehr gross, doch dürfte sie den meisten Anforderungen genügen; sie lässt sich ebenfalls für Moment- und

Zeitaufnahmen reguliren. Ein guter Vertreter des Scheeren-Verschlusses ist der „Optimus“. (Preis 20 Mark.)

d) Die *rotirenden* Momentverschlüsse beruhen auf dem Princip, dass entweder eine, vor dem Objectiv befindliche, excentrisch angebrachte kreisrunde Scheibe mit sectorförmigem Ausschnitt mittels Federspannung oder Zug durch Gummibänder vor der Objectivöffnung vorbeigeschleudert wird, oder dass eine kreisrunde Metallscheibe, die gerade nur die Objectivöffnung deckt, vermittels Federkraft an einem Hebel in die Höhe gezogen und wieder heruntergestossen wird, wobei der Hebel einen Halbkreis beschreibt.

Zu der ersten Art gehören die Momentverschlüsse ohne Namen, die Busch z. B. zu seinem Dilettantenobjectiv gibt. Auch an vielen englischen Objectiven und Handmomentcameras ist diese Construction vertreten. Zu der anderen Art gehören die Verschlüsse von Wittmann, Gross, Grimston u. s. w. Die Preise dieser schwanken zwischen 24—30 Mark die kleineren Nummern.

e) Bei den *Klappen*verschlüssen heben sich bei der Exposition durch Druck auf eine Kautschukbirne eine oder zwei Klappen oder Halbkugeln, die das Objectiv bedecken, auf (bezw. es öffnet sich die eine nach oben, die andere nach unten) und legen dadurch während kurzer Zeit die Objectivöffnung frei. Solche Verschlüsse mit einer Klappe arbeiten nicht rasch, sind daher nur bei sehr langsamen Bewegungen zu brauchen. Mit zwei Klappen arbeiten sie nahezu so schnell wie die rotirenden Momentverschlüsse. Hierher gehören: Der Verschluss von Guerry, Grundner und Mendoza. Preis des letzten 7,50—8,50 Mk., des ersten mit einer Klappe 20 Mk., mit zwei Klappen 28 Mk.

f) Die *Rouleau-Verschlüsse* zeichnen sich dadurch aus, dass ein lichtdichter Stoff mit einer entsprechenden Oeffnung — mit einem Spalt (Schlitz) — sich durch Federkraft vor oder hinter dem Objectiv oder direkt vor der empfindlichen Platte rouleauartig vorbeibewegt. Ein sehr guter, leichter, wenig Raum einnehmender und durchaus zuverlässiger Zeit- und Momentverschluss vor dem Objectiv ist der *„time and instantaneous shutter“* von Thornton-Pickard (Preis 18,50—26 Mk.), sowie der ihm nachgebildete „Eos“ (Preis 15—20 Mk.) und „Zukunft“ (Preis 18,50

bis 20 Mark), der auch hinter dem Objectiv angebracht werden kann.

Ein ausschliesslich für den Ateliergebrauch bestimmter Rouleau-Verschluss von Braun ist vielfach bei Berufsphotographen in Anwendung. Er hat seinen Platz hinter dem Objectiv innerhalb der Camera und wirkt in der Weise, dass das Rouleau durch Gummischnüre vollständig herunter- und dann wieder heraufgezogen wird. Seine Geschwindigkeit ist in Folge dessen so gering, dass eigentliche Momentaufnahmen sich nicht machen lassen.

Aeusserst bemerkenswerth dagegen sind die sogenannten „Schlitzverschlüsse" vor der Platte, weil sie die raschest wirkenden aller Momentverschlüsse darstellen. Der bekannteste Schlitzverschluss ist der von Anschütz, dessen Geschwindigkeit durch Enger- oder Weiterstellen des Schlitzes regulirt werden kann (Preis 45 Mk.). Ganz ähnliche, gute Schlitzverschlüsse sind die von Hesekiel, Gaertig, Lechner (Preis für 13 : 18 Format 25 fl.) und Thornton-Pickard (Preis 40 Mark für 13 : 18 Format). Eine nicht unwesentliche Verbesserung stellt der Schlitzverschluss von Lewinsohn mit „Doppelrolltuch" dar. Es werden hier zwei, mit Schlitzen versehene, gegen einander verstellbare Vorhänge verwendet, wodurch die Breite des freien Schlitzes und damit die Dauer der Belichtungszeit beliebig geändert werden kann. Diese Art von Verschluss ist bereits von verschiedenen Camerafabrikanten, z. B. Stegemann für Hand-Momentapparate adoptirt worden. Ein etwas anderer Moment-Schlitzverschluss mit zwei Jalousien ist der von Goerz.

g) Endlich sind, den Irisblenden ähnlich, *Irismomentverschlüsse* construirt worden, die sich von der Mitte aus öffnen und ebenso schliessen. Als Vortheile werden gerühmt: gleichmässigere Schärfe der Bilder, indem die Verschlüsse durch ihre eigenthümliche Bauart selbst zugleich abblenden. Nachtheile sind: Complicirter Mechanismus. Von dieser Gattung seien genannt: die Verschlüsse von Prigge und Heuschkel (Preis etwa 20 Mark), die Irisblenden-Verschlüsse von Zeiss (Preis 50 und 100 Mark) und der Iris-Diaphragmen-Momentverschluss von Bausch und Lomb (Preis 65 bis 80 Mk.).

Eine Abart des Irisverschlusses ist der für jede Geschwindigkeit regulirbare *Sectorenmomentverschluss* von Voigtländer und

Sohn. Er ermöglicht in Folge seiner Construction eine fast vollkommen gleichmässige Belichtung der ganzen Platte. Preis 90 bis 114 Mark. Auch Goerz construirte einen Sectorenverschluss (mit in einer Ebene schwingenden Sectorenplatten), der sich von allen anderen Sectoren-Verschlüssen durch folgende Eigenschaften unterscheidet: Die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Sectoren öffnen und schliessen, beträgt $^1/_{600}$ Sec.; sie bleibt sich immer gleich, auch wenn die Gesammtöffnungsdauer sich ändert. Das Objectiv arbeitet also (besonders bei den längeren Expositionen von ca. $^1/_{50}$ Sec. an bis 1 Sec.) während des weitaus grössten Theiles der Expositionsdauer mit der vollen, eingestellten Oeffnung, es geht mithin sehr wenig Licht verloren. Bei den längeren Expositionen von $^1/_{50}$ Sec. an bis 1 Sec. und den Zeitaufnahmen kann der Lichtverlust practisch gleich Null gesetzt werden. Preis des Sectoren-Verschlusses von C. P. Goerz (Berlin-Friedenau, Rheinstr. 45—46) 70 Mk.

Erste und unerlässliche Bedingung für einen brauchbaren Momentverschluss ist die, dass er während der Exposition ohne die geringste Erschütterung functionirt. Sehr wünschenswerth ist es ferner, dass er auch geräuschlos arbeitet, damit nicht durch Federschnurren etc. die Aufmerksamkeit erregt wird, oder Thiere, die man aufzunehmen wünscht, erschrecken. Endlich soll er auch leicht sein und keine complicirte Mechanik zeigen, damit gegebenen Falls jeder Uhrmacher im Stande ist, etwaigen Schaden auszubessern.

Die Frage, welcher Platz dem Momentverschluss am photographischen Apparat angewiesen werden soll, möge folgende Betrachtung entscheiden: Befindet sich der Momentverschluss im Blendenschlitz, so wird stets — selbst bei der geringsten Oeffnung — die ganze Platte belichtet, indem die Oeffnung wie eine Blende wirkt. Hat der Verschluss seine Stellung vor oder hinter dem Objectiv, so erhält bei geringer Oeffnung nur ein Theil der Platte Licht; erst wenn der Verschluss ganz geöffnet ist, fällt auf die ganze Platte Licht; bei den Verschlüssen, die in der Mitte anfangen, sich zu öffnen, wird dabei die Mitte stärker als die Ränder belichtet. Mit den Verschlüssen direkt vor der Platte erfolgt nach und nach eine gleichmässige, streifenweise Exposition.

Am günstigsten in Bezug auf die Belichtung verhalten sich

demnach die Verschlüsse im Blendenschlitz und die Schlitzverschlüsse vor der Platte.

Zum Bestimmen der Schnelligkeit eines Momentverschlusses gibt Eder eine einfache Vorrichtung an: An einem möglichst schweren, dunkel gebeizten oder gestrichenen Rade werden in der Mitte, sowie an irgend einem Punkte der Peripherie je eine versilberte Glaskugel befestigt. Das Rad kann, auf einem Gerüste entsprechend aufgestützt, mit einer Kurbel in Schwung gebracht werden. Trägt man die ganze Vorrichtung in die Sonne, stellt mit dem Apparat scharf auf die Glaskugeln ein, bereitet eine Trockenplatte zur Aufnahme vor, spannt den zu prüfenden Verschluss und exponirt damit auf das in Schwung gebrachte Rad (das in jeder Secunde genau eine Umdrehung machen muss), so markiren sich bei der Entwicklung des Negativs — die glänzende Kugel in der Mitte als dunkler Punkt, — die Kugel an der Peripherie als dunkler Kreisbogen, dessen Weg mit Leichtigkeit gemessen und darnach die Dauer der Aufnahme bestimmt werden kann.

Damit das Rad in einer Secunde genau eine Umdrehung macht, wird es kurz vor der Aufnahme einige Zeit gedreht, bis es nach dem Schlage eines (jede Secunde zählenden) Metronoms die richtige Schnelligkeit hat. Ein an der Peripherie angebrachter Metallstift bewirkt das Anschlagen einer, mit einem Metallknopf versehenen Feder an ein kleines Glöckchen, wodurch bei jeder Umdrehung ein deutlich vernehmbarer Glockenschlag ertönt. In Folge seiner Schwere behält das Rad seine Geschwindigkeit kurze Zeit bei. Im geeignetsten Augenblick macht man die Aufnahme.

Nach einer anderen Methode, die Geschwindigkeit eines Verschlusses zu messen, stellt man den Apparat ganz im Finstern auf, lässt Jemanden ein Stück brennenden Magnesiumdraht schwingen, so dass jede volle Schwingung genau eine Secunde dauert, und macht davon eine Aufnahme. Die Ermittelung der Expositionszeit geschieht in derselben Weise wie vorher.

Eine photographische „Messuhr“ mit schwarzem Zifferblatt, weissen Theilstrichen und einem weissglänzenden Zeiger liefert die Firma Dr. A. Hesekiel & Co. Berlin, NO. Landsbergerstr. 32 für 25 Mk.

Unter dem Namen „Photochronographe“ bringen L. Gaumont & Co., Paris, rue St. Roch 57 ein Instrument in den Handel, das zur Messung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen (sowie von Magnesiumblitzen) dient. Preis 11 Frcs. 50 cts.

Einen Begriff von der Schnelligkeit, mit der sich verschiedene Objecte bewegen und welche Expositionszeiten dafür nöthig sind, geben nachstehende zwei Tabellen:

1) Annähernde Geschwindigkeiten, mit welcher sich verschiedene Objecte bewegen:

	in einer Secunde Meter
Ein Mann, der 4 Kilometer pro Stunde zurücklegt	1,11
„ „ „ 5 „ „ „ „	1,40
Ein Schiff, das 9 Knoten die Stunde macht	4,63
„ „ „ 12 „ „ „ „	6,17
Eine Woge, 30 m gross bei einer Tiefe von 300 m	6,81
Ein Schiff, das 17 Knoten in der Stunde macht	8,75
Ein Torpedoboot, das 20 Knoten in der Stunde macht	10,80
Ein trabendes Rennpferd	12,—
Ein galoppirendes Rennpferd (900 m in der Minute)	15,—
Ein Expresszug von 60 Kilometer pro Stunde	16,67
Flug eines Falken oder einer Brieftaube	18—27
Flug einer Schwalbe	67,—
Eine Woge bei Seesturm	21,85
Ein Expresszug schnellster Art	26,81
Flug eines der schnellsten Vögel	88,90
Eine Kanonenkugel	500,—
Läufer	5,77
Schwimmer	1,10
Radfahrer	9,—
Pferd im Schritt	1,66
„ „ Trab	3,9
„ „ Galopp	8,3
Kräftig geworfener Stein	16,—
Flintenkugel	385,—
Geschoss eines modernen Infanterie-Gewehrs	6—700

2) Erforderliche Belichtungszeit für sich bewegende Gegenstände bei Momentaufnahmen.

(Bei verschiedener Entfernung vom Apparat.)

Je kleiner der Gegenstand auf der Mattscheibe erscheint, desto kleiner ist seine scheinbare Bewegung. Nun erscheint aber ein Gegenstand auf der Mattscheibe um so kleiner

1) je weiter er von der Linse entfernt ist,

2) je kürzer die Brennweite der Linse ist;

folglich haben beide Factoren Einfluss auf die scheinbare Verschiebung der Bildcontouren. Andererseits muss die Belichtungszeit — um ein scharfes Bild zu erhalten — um so kürzer sein, je grösser die scheinbare Verschiebung der Bildcontouren während einer gewissen Zeit ist.

Ein in Bewegung befindlicher Gegenstand erscheint bei einer Moment-Aufnahme noch genügend scharf, wenn die Verschiebung seiner Contouren höchstens 0,1 mm bis 0,2 mm beträgt. In der folgenden Tabelle ist eine Unschärfe von 0,1 mm zu Grunde gelegt.

Entfernung des Gegenstandes vom Objectiv:	Geschwindigkeit in einer Secunde		
	1 Meter	5 Meter	10 Meter
	Belichtungszeit in Secunden:		
50fache Brennweite	1/200	1/1000	1/2000
100fache Brennweite	1/100	1/500	1/1000
500fache Brennweite	1/20	1/100	1/200
1000fache Brennweite	1/10	1/50	1/100

Bewegt sich also ein Pferd mit 5 Meter Geschwindigkeit in der Secunde vor dem Apparat in einer Entfernung, die gleich der 1000fachen Brennweite des Objectivs ist, so ist das Bild genügend scharf, wenn man 1/50 Secunde belichtet. Ist das Pferd aber um die 100fache Brennweite entfernt, so darf man nur 1/500 Secunde (also den zehnten Theil so kurz) belichten.

Es ist daher um so schwieriger, gute Momentbilder zu machen, je näher der aufzunehmende Gegenstand und je länger die Brennweite des Objectivs ist.

Es erfordern:	Belichtungszeit: Secunde
Lachende Kinder, lebende Bilder u. s. w, bei denen man einen Augenblick der Ruhe abwartet, dann mittels eines langsamen Momentverschlusses belichtet	1/5—1
Dressirte Hunde und Katzen u. s. w.	1/2—1/10
Strassenscenen vom Fenster eines Stockwerkes je nach der Grösse der Figuren	1/20—1/50
Weidendes Vieh, Schafheerden mit freiem Himmel	1/20—1/30
Fahrende Schiffe in einer Entfernung von 500 bis 1000 m	1/20—1/30
Fahrende Schiffe in grösserem Format und geringeren Entfernungen	1/50—1/150
Thiere, die 3—4 cm hoch im Bilde erscheinen sollen und quer gehen (z. B. Thiergartenbilder)	1/50—1/100
Springende und trabende Pferde, fliegende Vögel, laufende Menschen etc.	1/100—1/400 u. 1/1000

ad 3. Man verwende zu Momentaufnahmen möglichst empfindliche Platten. Die meisten Trockenplattenfabrikanten fertigen für die Momentphotographie besondere, hochempfindliche Emulsionen an.

ad 4. Für gut durchgearbeitete Momentaufnahmen bedarf man des kräftigsten Lichtes, also Sonne, doch lassen sich auch bei sonst sehr hellem Wetter, wenn es nicht zu früh am Morgen (im Winter nicht vor $^1/_2$10 Uhr, im Sommer nicht vor 8 Uhr) oder zu spät am Nachmittag ist (im Winter nicht nach 3, im Sommer nicht nach 5 Uhr), mit grosser Blende und langsamer Geschwindigkeit Momentaufnahmen im Schatten machen (aber nicht im Schatten von Bäumen!).

Wolken und Wasser (Meer) können bei allen Lichtverhältnissen momentan photographirt werden!

Hand-Momentapparate.

Für die Formate 13 : 18 cm bis abwärts zu 4 □cm hat man Hand-Momentapparate, sog. Detectiv-Cameras, construirt, die in den meisten Fällen ein Einstellen vor der Aufnahme überflüssig machen und ohne Stativ (lediglich in der Hand gehalten oder umgehängt) benützt werden können. Die Apparate kleinster Bildgrösse (4□cm), z. B. der „Kombi“, Eastman's Pocket-Kodak, die „Buch“- und „Reporter“-Camera etc. sind Spielereien.

Als Durchschnittsformat für Momentbilder kann das Plattenmaass 9 : 12 cm gelten. Man erhält von solchen Negativen und Copieen ohne weitere Vergrösserung eine gute Anschauung.

Endlich bildet die schönste Grösse — 13 : 18 cm — zugleich auch die letzte Grenze nach aufwärts für Hand-Momentapparate. Je grösser das Format, um so grösser sind die Schwierigkeiten bei der Aufnahme.

Die Hand-Momentcameras sind so gebaut, dass der Abstand des Objectivs bis zur lichtempfindlichen Platte für die Einstellung auf unendlich fixirt ist.

Je nach Anwendung einer Blende beginnt die Unendlichkeit für dasselbe Objectiv verschieden nahe. Mit einer Blendenöffnung f/10 sind z. B. alle Gegenstände von der 35fachen Brennweite des betreffenden Objectivs an bis in die Unendlichkeit

gleich scharf. Nach Dr. Miethe beträgt die Entfernung für die einzelnen Lichtstärken:

Lichtstärke	Entfernung in Einheiten der Brennweite:
f/4	87
f/5	70
f/6	58
f/7	50
f/10	35
f/12	29
f/15	23
f/20	17,5
f/30	11,6

Will man z. B. ein Objectiv von 24 cm Brennweite, auf f/12 abgeblendet, zu Momentaufnahmen benützen, so sind bei einer Einstellung auf unendlich alle Gegenstände, die mindestens $24 \times 29 = 696$ cm $= 6{,}96$ m vom Objectiv entfernt sind, bis in die Unendlichkeit scharf (alle näher liegenden Gegenstände aber unscharf). Bei einer Abblendung von f/15 würden mit demselben Objectiv bei derselben Einstellung noch Gegenstände scharf erscheinen, die bis auf $24 \times 23 = 552$ cm $= 5{,}52$ m dem Objectiv nahe gekommen sind; oder — wenn die Blende grösser ist, z. B. f/5, so würden erst Gegenstände von $24 \times 70 = 1680$ cm $= 16{,}80$ m Abstand vom Objectiv bis in die Unendlichkeit scharf erscheinen.

Von der Grösse der Brennweite des Objectivs hängt nun aber der Anfang der Unendlichkeit ab: je grösser die Brennweite, um so weiter entfernt beginnt die Unendlichkeit, je kürzer die Brennweite, desto näher beginnt sie.

Während bei einem Objectiv mit 15 cm Brennweite und einer Blendenöffnung f/12 die Unendlichkeit bei $15 \times 29 = 435$ cm $= 4{,}35$ m beginnt, so beginnt sie bei einem Objectiv von 24 cm mit derselben Blendenöffnung (f/12) bei $24 \times 29 = 696$ cm $= 6{,}96$ m oder m. a. W.:

Während bei derselben Einstellung mit dem Objectiv von 15 cm Brennweite alle unendlich weit entfernten Gegenstände bis auf 4,35 m Abstand vom Objectiv sich scharf abbilden, erscheinen mit dem Objectiv von 24 cm unter denselben Verhältnissen alle Gegenstände bis auf einen Abstand von 6,96 m scharf, alle näher liegenden hingegen unscharf.

Je kürzer also die Brennweite, um so näher kann man (bei einer Einstellung auf unendlich) photographiren. Mit der Grösse des Bildes steigt aber im Allgemeinen die Grösse der Brennweite des Objectivs. Will man daher Aufnahmen in grossem Format machen, so müssen Objective mit grösserer Brennweite gewählt werden, wobei gleichzeitig die Entfernung wächst, von welcher an alle Gegenstände (auf unendlich eingestellt) sich gleich scharf abbilden. Sehr kleine Momentapparate (die „Buch"- oder die „Reporter"-Camera, „Pocket-Kodak", „Kombi" etc.) sind mit

Objectiven ausgerüstet, bei denen durch entsprechende Blenden die Unendlichkeit schon in einem Abstande von 1—1½ Meter beginnt.

Grössere Hand-Moment-Cameras benöthigen Objective, deren Unendlichkeit bei einer Abblendung auf f/7 etwa bei 5—10 Meter beginnt. Angenommen, es wäre dies bei 6 Meter der Fall, so würden bei einer Einstellung auf unendlich alle näher als 6 Meter liegenden Gegenstände unscharf werden und man könnte bei unverändertem Abstande des Objectivs von der Platte und unveränderter Abblendung nur alle entfernter liegenden Objecte aufnehmen. Wünschte man näher zu photographiren, so müsste eine Vorrichtung am Apparat angebracht sein, womit man das Objectiv weiter von der Platte entfernen kann. Mit solchen Vorrichtungen sind in der That fast alle grösseren Hand-Moment-Cameras ausgestattet.

In der praktischen Lösung dieser Aufgabe machen sich zwei Richtungen geltend: Der eine Fabrikant durchschneidet die Camera und lässt die erhaltenen Cameratheile durch Schieben mit der Hand (bezw. durch Trieb) sich von einander entfernen — der andere Fabrikant richtet einfach das Objectiv zum Verschieben in einer besonderen Hülse ein, was durch Drehen einer Schraube oder einer Scheibe oder durch Zug an einer Stange mit Knopf oder dergl. geschieht.

Was die fernere Ausstattung der grösseren Hand-Moment-Apparate anbetrifft, so suchen die Fabrikanten allmählig allen Anforderungen zu genügen. Nicht allein, dass ausser der Möglichkeit, den Abstand des Objectivs von der Platte zu ändern — für Sucher, Blenden und zum Theil sehr sinnreiche und praktische Wechselvorrichtungen (für Platten sowohl als für Films) gesorgt ist — auch für Moment- und Zeitaufnahmen sind die Apparate gerichtet.

Ein guter *Sucher* ist ein sehr willkommenes Hilfs-Instrument, weil man damit controliren kann, wie viel von einem Bilde auf die lichtempfindliche Platte kommt. Je grösser er ist, um so mehr erleichtert er die Beobachtung.

Der Sucher besteht im Allgemeinen aus einer Linse, die — in der vorderen Camerawand über dem Objectiv eingelassen oder auf die Camera aufgesetzt — das Bild nach innen auf einen

schräg gestellten Spiegel wirft. Von hier aus wird das Bild wieder nach oben auf eine horizontal liegende Mattscheibe oder direct ins Auge projicirt. An manchen Cameras befinden sich zwei Sucher (der eine für Hoch-, der andere für Queraufnahmen bestimmt). Ein sehr helles Bild gibt der aus drei Linsen bestehende Adams-Sucher (7,50 und 12,50 fl.). Der automatische Doppel-Sucher (8 Mk.) sowie der Viseur Richard gestatten Visiren von oben oder von hinten (in Brust- oder Augenhöhe).

Alle Sucher, bei denen das Bild nur nach *oben* projicirt wird, haben den Nachtheil, dass man dabei die Camera sehr niedrig halten muss, — gewöhnlich in Leibhöhe. Das so erzielte Bild macht — besonders bei Aufnahmen naher Gegenstände zusammen mit entfernten, oft einen ganz anderen Eindruck, als wie ihn unser viel höher befindliches Auge empfängt — es erscheint aus der *Frosch-Perspective*. Deshalb ist diese Art von Suchern nicht zu empfehlen. Besser sind diejenigen, die auf die Camera aufgesteckt werden und durch die hindurch man direct das Aufnahme-Object erblickt, weil man hierbei den Apparat fast in Augenhöhe halten muss. Ein solcher Sucher ist der aus einer biconcav-Linse von 3 cm Durchmesser bestehende Newton-Sucher (3 Mk.), der ein verkleinertes, aber an den Rändern etwas verzerrtes Bild gibt.

Noch besser als Sucher sind einfache Rähmchen aus Metall, sogen. *Visir-Rähmchen,* die sich zum Gebrauch senkrecht auf der Camera aufklappen lassen und durch die man das aufzunehmende Object betrachtet. Sie verdienen den Vorzug vor den Suchern aus folgenden Gründen: 1) sieht man die Gegenstände in ihrer natürlichen Grösse, man ist daher am besten im Stande, den Ausdruck eines Gesichts oder dergl. genau zu beobachten und im geeignetsten Augenblick die Aufnahme zu machen; 2) lässt sich die Entfernung des Gegenstandes vom Apparat am sichersten schätzen. Soll ein Visir-Rahmen aber seinen Zweck erfüllen, so ist es nöthig, dass für das Auge eine bestimmte feste Anlage gegeben wird. Nach von Jankó (Photogr. Correspondenz 1892, S. 82) bringt man hinten auf der Camera in *der Ebene der Mattscheibe,* bezw. *der empfindlichen Platte,* senkrecht über den Mittelpunkt des Rähmchens einen kurzen Hohlcylinder an, der dazu dient, das Auge fest daran anzulegen. Zur Erleichterung für die richtige Haltung des Apparates sind im Visir-Rähmchen

Fadenkreuze von den Mitten der gegenüberliegenden Seiten gespannt. Sehr praktische, abnehmbare und verstellbare Sucher liefert M. Grabner, Graz, Annengasse 13. (Vgl. Eder, Jahrbuch für Photographie 1896, S. 45—50.)

Bei den verschiedenen Reflex-Hand-Cameras empfängt ein Spiegel das Bild direct vom Objectiv und wirft es in derselben Grösse, wie es auf der lichtempfindlichen Platte erscheint, auf eine horizontal befestigte Mattscheibe, auf der man auch während der Annäherung, bezw. Entfernung des aufzunehmenden Objectes mittels einer geeigneten Verschiebung des Objectivs scharf einstellt. Der Spiegel ist zugleich ein Theil des Momentverschlusses, sodass bei dessen Auslösung der Spiegel und damit das Bild auf der Mattscheibe verschwindet.

Mehrfacher Anwendung fähige Hilfsinstrumente sind das „Plésiomètre“ (Fig. 54) von Fleury-Hermagis (25 frcs.) und „Le Duhè“ (10 fl.) (zu beziehen durch R. Lechner-Wien). Sie haben das Aussehen kleiner Taschenfernrohre: man kann 1) mit ihnen die Entfernung des aufzunehmenden Gegenstandes vom Apparat rasch und genau bestimmen, 2) sie als Sucher, 3) als Einstell-Lupen benützen.

Fig. 54.

Als *Momentverschlüsse* überwiegen die rotirenden Systeme. Ihre Geschwindigkeit lässt sich meistens reguliren.

Grössere Handcameras, die zu Moment- und Zeitaufnahmen eingerichtet sind, gestatten ausserdem noch kleinere Blenden anzuwenden für diejenigen Zeitaufnahmen, bei denen ausgedehnte

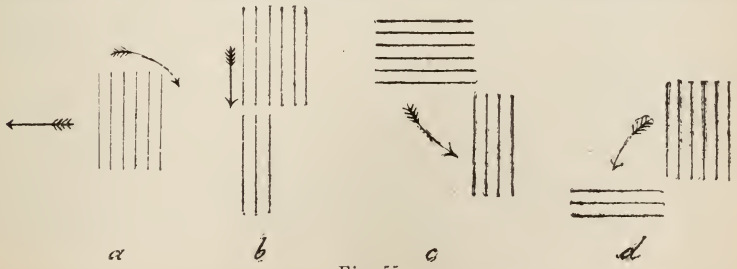


Fig. 55.

Schärfe über die ganze Platte gewünscht wird (Interieurs, Architekturen u. s. w.).

Das Hauptunterscheidungsmerkmal sämmtlicher Moment-

apparate ist aber die Vorrichtung, um die exponirten Platten gegen nicht belichtete auszuwechseln. (S. Fig. 55 a, b, c, d.)

Der horizontale Pfeil zeigt die Richtung des Objectivs an. Die übrigen Pfeile bezeichnen die Art der Plattenwechselung nach einer Aufnahme. Bei a) wird die vorderste belichtete Platte emporgehoben und hinter die letzte gestellt; bei b) wird eine Platte aus dem oberen Magazin in den unteren (Exponir-)Raum vor die vorher belichtete Platte befördert; bei c) fällt eine, in dem oberen Magazin horizontal (Schicht aufwärts) liegende Platte derart herab, dass sie sich senkrecht und vor die belichtete Platte stellt; bei d) endlich rücken die unbelichteten Platten, die senkrecht zur Verlängerung der Objectivachse stehen, allmählig vor, nachdem jeweils die belichtete Platte, Schicht abwärts zu Boden gefallen ist.

Mit der Wechselvorrichtung ist zuweilen ein *Zählwerk* verbunden, das jede exponirte Platte beim Wechseln registrirt.

Durchschnittlich sind die Handmomentapparate zur Aufnahme von 12—24 Platten bestimmt, doch gibt es auch Apparate, die mit 30 und mehr Platten beschickt werden können (z. B. die Haake & Albers'sche Victoria- und die Cramm'sche Moment-Camera). Je grösser das Format, um so schwerer wiegt die ganze Ausrüstung. Zwar nimmt man bereits die Gläser der lichtempfindlichen Platten so dünn als möglich, doch tritt dann gegen den Gewinn der Erleichterung die Gefahr des Zerbrechens an die Stelle. Immerhin belasten selbst dünne Platten, in Menge mitgeführt, das Gepäck des Reisenden noch viel zu sehr.

Seit einigen Jahren hat man daher als Ersatz für Glasplatten vielfach andere, sehr leichte, glasklare und unzerbrechliche Materialien — Gelatine, Celluloid, Glimmer etc. — „Films" genannt, empfohlen und eingeführt, wovon Cap. XI im vierten Theile handelt.

Zur Benutzung von Celluloid-Films in langen Bändern, Rollen, dienen zum Theil eigene Cassetten — Rollcassetten, deren Mechanismus der Hauptsache nach aus 2 Walzen besteht, von denen die eine zum Aufrollen der exponirten, die andere zum Abwickeln der unbelichteten Films bestimmt ist.

In noch bequemerer Weise werden neuerdings Rollfilms unter Umgehung von Cassetten direct in den Apparat eingesetzt. Diese Films sind vor dem Aufrollen auf die Spule mit einem Ende auf

einem etwas breiteren und wesentlich längeren Bande von starkem, schwarzem Papiere derart angeklebt, dass sowohl an dem einen, wie an dem anderen Ende des Films noch so viel schwarzes Papier übersteht, dass damit Anfangs beim Aufrollen und am Schlusse des Abrollens die Spule zehn- und mehrmals umwickelt werden kann. Beide zusammen sind dann — Films nach innen, Schichtseite nach der Spule zu — so aufgewickelt, dass nach aussen immer nur das schwarze Papier sichtbar bleibt; vor schädlichem Lichtzutritt ist die Spule ausserdem rechts und links durch grosse Metallscheiben gesichert. Eine so aufgewickelte Spule Films kann, ohne dass man eine Dunkelkammer od. dgl. benöthigt, bei vollem Tageslichte in den besonders dafür eingerichteten Apparat unmittelbar eingesetzt und, nachdem sie zu Aufnahmen verbraucht und darnach ganz zugerollt ist, ebenso bei Tageslicht wieder herausgenommen werden.

Ein wesentlicher Mangel haftet noch den meisten Moment-Cameras an — die Unmöglichkeit, das Objectiv nach oben und nach einer Seite zu verschieben. Gebäude und andere Aufnahmen mit tiefem Standpunkt können daher nur mit geneigtem Apparat gemacht werden, wobei die senkrecht parallelen Linien im Bilde schief, nach oben convergirend erscheinen.

Auch sollten alle Momentapparate Dosen- oder Kreuzlibellen besitzen oder noch besser Visirrähmchen mit Fadenkreuzen, um die richtige Stellung des Apparates controliren zu können.

Die Zahl der verschiedensten Constructionen von Hand-Moment-Apparaten ist so gross, dass eine Auswahl sehr schwer fällt. Ich gebe hiermit eine kleine Zusammenstellung der bekanntesten Cameras:

Fabrikant oder Vertreter	Bezeichnung des Apparates	Bildgrösse cm	Wie viel Platten oder Films?	Preis
Paul Brandt, Berlin, NW. Alt-Moabit 116.	Reflex-Camera „The Champion“	9 : 12	3 Doppelcassetten od. Wechselcass.	105-120 Mk.
		9 : 18		135 Mk.
		13 : 18		145 Mk.
„ „	Klapp-Camera „Argus“	9 : 12	3 Doppelcassetten	90-210 Mk.
		9 : 18		115-365 Mk.
		13 : 18		125-365 Mk.
Bruns-München	Brunscamera	9 : 12	12 Platten	75-140 Mk.
Cramm-Berlin	Detectiv-Camera	9 : 12	12 „	120 Mk.

Fabrikant oder Vertreter	Bezeichnung des Apparates	Bildgrösse cm	Wie viel Platten oder Films?	Preis
Eastman Co.-Rochester	Kodak 3 Regular	8 : 10½	Rollenfilms für 100	167,50 Mk.
„ „	Kodak 4 Junior	10 : 12½	„ f. 60 Aufn.	207,50 Mk.
„ „	Kodak 4 Folding	10 : 12½	Films (48 Aufn.)	252 Mk.
„ „	Kodak 5 Folding	13 : 18	„ f. 54 „	290 Mk.
„ „	Kodak 6 Folding	16 : 21½	„ f. 48 „	441 Mk.
„ „	Kodet	9×12	Films und Platten	84-126 Mk.
„ „	„	13 : 18	Doppelcassetten od. Rollcassetten	135 Mk.
„ „	Cartridge Kodak 4	10 : 12½	Tageslicht-Roll-Films	105 Mk.
Heinr. Ernemann-Dresden	Edison-Archimedes A	9 : 12	12 Platten	300 Mk.
		9 : 12	12 „	125-250 Mk.
„ „	Edison-Archimedes B	13 : 18	12 „	180-300 Mk.
„ „	Edison-Minor	9 : 12	12 „	100-225 Mk.
		9 12	12 „	100-200 Mk.
„ „	Edison-Rapid	13 : 18	12 „	280-300 Mk.
		9 : 12	12 „	50-200 Mk.
„ „	Edison Modell 95 B	13 : 18	12 „	130-300 Mk.
„ „	Edison-Stereoskop VIII	8½ : 17	12 „	85 Mk.
„ „	Edison-Rapid-Stereoskop VIII a	8½ : 17	12 „	120-300 Mk.
Gaertig-Görlitz	Non plus ultra	9 : 12	3 Doppelcassetten	88 Mk.
C. P. Goerz-Berlin	Anschütz-Moment-Apparat	9 : 12	3 Doppelcassetten	157 Mk.
„	Tenax	9 : 12	20 Platten	150 Mk.
„	Klapp-Moment-apparat	9 : 12	6 Doppelcassetten	275 Mk.
R. A. Goldmann-Wien	Universal-Detectiv-Camera	9 : 12	Doppelcassetten	235 Mk.
		13 : 18		365 Mk.
„	Universal-Stereoskop-Camera	9 : 18		315 Mk.
Gebr. Grundmann, Leipzig	Klapp-Camera „Automat“	9 : 12	Doppelcassetten od. Wechselcassette od. Rollcassette	155-234 Mk.
		12 : 16½		219-270 M.
		13 : 18		
„	Klapp-Camera „Stereo-Automat“	9 : 18	Doppel- od. Wechsel- od. Rollcassette	280-373 Mk.
„ Haake & Albers-Frankfurt a./M.	Victoria-Camera „Helios“	9 : 12	20 Platten	150 Mk.
„ „	Deutsche Manöver-Camera	9 : 12	12 „	120 Mk.
„ „	Universalfilms-Camera	9 : 12	Films f. 45 Aufn.	200-250 Mk.
„ „	Victoria-Camera „Phönix“ f. Stereoskop-Aufnahmen	8,5 : 17	12 Platten	250 Mk.
		9 : 12	Doppelcassetten	85 u. 110 Mk.
Chr. Harbers-Leipzig	Universal-Detectiv-Camera „Courier“	13 : 18		150 Mk.
	Rapid-Geheim-Cam.	9 : 12	Blechhülsen oder Doppelcassetten	75—170 Mk.
„ „	Rapid-Stereoskop-Camera	9 : 18		115-305 Mk.

Fabrikant oder Vertreter	Bezeichnung des Apparates	Bildgrösse cm	Wie viel Platten oder Films?	Preis
Herbst & Firl-Görlitz	Globus	9 : 12	20 Platten	150-220 Mk.
Dr. Hesekiel-Berlin	Spiegel-Magazin-Camera	9 : 12	20 Platten oder 35 Films	120 Mk.
Hoerth, Daeschner & Co.-Karlsruhe	Vom Fels zum Meer	9 : 12	6 Doppelcassetten	175 Mk.
Fabrik photogr. Apparate auf Aktien, vormals R. Hüttig & Sohn Dresden	Zeuss-Spiegel-Camera	9 : 12	12 Platten	75 Mk.
„ „	Excelsior	9 : 12	12 „	100 u. 110 M.
		9 : 12	12 „	50-200 Mk.
„ „	Monopol	13 : 18	12 „	90-300 Mk.
„ „	Novitas	9 : 12	12 „	90 u. 200 Mk.
„ „	Primus	9 : 12	12 „	130 u. 140 M.
„ „	Reflex-Camera	9 : 12	3 Doppelcass. od. 1 Wechselcass.	105 Mk. bis 120 Mk.
		9 : 12		120 Mk.
„ „	Klapp-Camera	13 : 18	3 Doppelcassetten	150 Mk.
Dr. Krügener-Frankfurt a./M.	Delta-Camera	9 : 12	12 Platten od. 20 Folien	60-195 Mk.
		13 : 18		100-290 Mk.
„	Delta-Stereoskop-Camera	9 : 18	12 „ „	100-360 Mk.
„	Normal-Simplex-Camera	9 : 12	12 „ „	160 Mk.
		13 : 18		270 Mk.
„	Simplex-Folien-Camera	9 : 12	Papierband für 50 Celluloid-Folien	175-230 Mk
		13 : 18	„ f. 25 Folien	375-435 Mk.
„	Delta-Folien-Cam.	9 : 12	Band f. 50 Folien	85 Mk.
„	Delta-Patronen-Camera	9 : 12	Tageslicht-Roll-Films	40-165 Mk.
		9 : 12		110-195 Mk.
„	Delta-Patronen-Flach-Camera	13 : 18	„	170-295 Mk.
„	Reflex-Camera	9 : 12	12 Platten	150 Mk.
F. Kühn-Berlin	Vannek's Spiegel-Reflex-Camera	9 : 12	Platten oder Films	215 u. 240 M.
R. Lechner-Wien	Lechners Taschen-Camera	9 : 12	3 Doppelcassetten	135 fl.
„	Taschen-Stereoskop-Camera	9 : 18	Doppelcassetten	225 fl.
			3 Doppelcassetten	185 fl.
„	Neue Reflex-Camera	9 : 12	oder 1 Wechselcassette f. 12 Platten	
„	Stereoskop-Reflex-Camera	9 : 18	3 Doppelcassetten oder 1 Wechselcassette f. 12 Platten	170 u. 270 fl.
		9 : 12		225 Mk.
Loman-Amsterdam	Spiegel-Reflex-Camera	12 : 16½	3 Doppelcassetten 1 Jalousiecassette	300 Mk.
Mader-Isny	Invincibel	13 : 18	6 einfache Metallcassetten	complett mit Stativ und Tasche 130 Mk.

Fabrikant oder Vertreter	Bezeichnung des Apparates	Bildgrösse cm	Wie viel Platten oder Films?	Preis
H. Martin-Halle a./S.	Taschen-Camera	9 : 12	Doppelcassetten o. Wechselcassetten	75 Mk.
„	„	12 : 16½	od. Rollcassetten	
Photogr. Handelsgesellschaft-Berlin	Geheim-Camera „Germania“	9 : 12	Doppelcassetten	140 Mk.
Richter'sche Fabriken Gesellschaft Dresden	„Kohinoor“, Patent Magazin-Camera	9 : 12	12 Platten	75 Mk.
Euseb. Schiffmacher-München	Spiegel-Reflex-Hand-Camera	9 : 9	Tageslicht-Roll-Films	120 Mk.
J. F. Schippang & Co.-Berlin	Roquette's Camera	9 : 12	3 Doppelcassetten	170 Mk.
„	Spiegel-Reflex-Cam.	9 : 12	Wechselcassetten	150 Mk.
„	Schlitzverschluss-Camera	9 : 12	Doppelcassetten	180 Mk.
Schlesicky-Ströhlein-Frankfurt a./M.	Comfort	9 : 12	18 Platten	120 Mk.
„	Eclipse	9 : 12	3 Doppelcassetten	95 Mk.
Max Steckelmann-Berlin	Victoria mit Spiegel-Reflex-Klapp-Cam.	9 : 12	3 „	170-355 Mk.
„	Columbus-Spiegel-Camera	9 : 12	3 „	100 Mk.
Stegemann-Berlin	Geheim-Camera	9 : 12	Doppelcassetten	70-190 Mk.
„	Stereoskop-Geheim-Camera	9 : 18	„	85 Mk.
Steinheil-München	Detectiv-Camera	9 : 12	12 Platten	150-181 Mk.
		13 : 18		250-300 Mk.
„	Detectiv-Camera f. Stereoskop-Aufn.	8,5 : 17	12 „	240-280 Mk.
Suter-Basel	Hand-Camera	9 : 12	20 Platten	200 Frcs.
		8½ : 17 od. 9 : 18	20 „	260 „
		13 : 18	20 „	350 „
R. Talbot-Berlin	Errtee Klapp-Camera	9 : 12	3 Doppelcassetten	95-215 Mk.
„	Rombot	9 : 12	od. 12 Platten (Magazin) od. Films	100 Mk.
„	Hand-Stereo-Camera-Pocket	9 : 18	3 Doppelcassetten	80-278 Mk.
J. Wanaus-Wien	Wiener-Triumph-Moment-Camera	9 : 12	6 Doppelcassetten	100 fl.
		12 : 16,5		130 fl.
„	Wiener Künstler-Camera V. Angerer	12 : 16,5	6 Doppelcassetten	140 fl.
		16 . 21		165 fl.
O. Wernhard-München	Universal-Hand-Camera	9 : 12	12 Platten	170 Mk.
		12 : 15	12 „	250 Mk.
„	Multiplex	9 : 12	12 „ unbeschränkter	135-225 Mk.
Dr. Winzer & Co Nachfolger Emil Fuchs-Dresden	Deutsche-Armee-Camera	9 : 12	Platten-Wechsel b. Tageslicht	160-240 Mk.

Fabrikant oder Vertreter	Bezeichnung des Apparates	Bildgrösse cm	Wie viel Platten oder Films?	Preis
Dr. Winzer & Co. Nachfolger Emil Fuchs-Dresden	Diamant	9 : 12	„	65-275 Mk.
		12 : 16		225 Mk.
Emil Wünsche-Dresden	Matador	9 : 12	12 Platten	70-190 Mk.
		13 : 18	10 „	105-240 Mk.
„	Bosco	9 : 12	Rollcassette	85-215 Mk.
„	Mars-Bosco	9 : 12	12 Platten od. Rollcassetten	110-245 Mk.
„	Mars	9 : 12	12 Platten	70-190 Mk.
		13 : 18	10 „	105-240 Mk.
M. Grabner-Graz	Dr. P. Czermak's Hand-Camera	9 : 12	Doppel- oder Wechselcassetten	65—95 Mk.

Von billigen Hand-Moment-Cameras seien genannt:

Fabrikant oder Vertreter	Bezeichnung des Apparates	Bildgrösse cm	Wie viel Platten oder Films?	Preis
Eastmann & Co.-Rochester	Bullseye-Camera Nr. 2	9 : 9	Tageslicht-Roll-Films	33 Mk.
„	„ „ Nr. 4	10 : 12½		50 Mk.
H. Ernemann-Dresden	Edison	9 : 12	12 Platten	50 Mk.
„	Edison „X“	9 : 12	12 „	30 Mk.
Grassée & Co.-Königstein a./E.	Helios	9 : 12	12 „	50 Mk.
	Helios Stereoskop	9 : 18	12 „	75 Mk.
Chr. Harbers-Leipzig	Mürer's Express-Camera	9 : 12	6-12 Platten o. Films	36—98 Mk.
		13 : 18	„	56—190 Mk.
„	Taschen-Camera „Express“	9 : 18	6 Platten	65 Mk.
		9 : 12	Doppelcassetten	33 Mk.
„	Express-Stereoskop	9 : 18	„	45 Mk.
„	Export	9 : 12	„	55 Mk.
Dr. Hesekiel-Berlin	Kipp-Camera	9 : 12	18 Platten	40 Mk.
Fabrik photogr. Apparate auf Aktien, vormals R. Hüttig & Sohn-Dresden	Jupiter	9 : 12	12 „	50 Mk.
	Monopol	9 : 12	12 „	50 Mk.
	Merkur	9 : 12	12 „	30—40 Mk.
	Juno	9 : 12	6 „	20 Mk.
		9 : 12	12 „	35 Mk.
„	Zeuss	13 : 18	12 „	75 Mk.
		9 : 18	12 „	55 Mk.
Dr. Krügener-Frankfurt a./M.	Million-Camera	9 : 12	6 Doppelcassetten	35—160 Mk.
„	Alpha-Camera	9 : 12	12 „	30—125 Mk.
Richter'sche Fabriken-Gesellschaft, Dresden	„Kohinoor“ Normal-Magazin-Camera.	9 : 12	12 „	50 Mk.
R. Stirn-Berlin	Hand-Camera	9 : 12	12 „	40 Mk.
„ „	Stereoskop-Hand-Camera	9 : 18	12 „	50 Mk.

Fabrikant oder Vertreter	Bezeichnung des Apparates	Bildgrösse cm	Wie viel Platten oder Films?	Preis
R. Talbot-Berlin	Viktor	6 : 9	6 Cassetten	50 Mk.
Dr. Winzer & Co. Nachfolger Emil Fuchs-Dresden	Pionier	9 : 12	6 u. 12 Platten	25 u. 35 Mk.
		9 : 12	12 Platten	36 - 55 Mk.
E. Wünsche-Dresden	Mars	13 : 18	10 „	85 Mk.
		$8^1/_2 : 17$	10 „	60—95 Mk.
„	Saturn	9 : 12	6--12 Platten	25—42 Mk.
„	Diana	9 : 12	18 „	65 Mk.

Noch sei der Moment-Apparate in Form und Grösse von Feldstechern gedacht, die unter dem Namen „Photo-Perspectiv“, „Photo-jumelle“ oder dgl. in den Handel kommen. Sie fassen gewöhnlich 18 Platten 6 : 8 cm und kosten 150—160 Mk.

Grössere (13 : 18 cm) Hand-Apparate in Kofferform werden jetzt von mehreren Firmen angefertigt, z. B. von Haake & Albers, Frankfurt a./M. die „Reform-Camera“, von Dr. Krügener, Bockenheim-Frankfurt a./M. die „Normal-Reise-Camera“, von R. Lechner, Wien die „Universal-Camera“ u. s. w.

Apparate für Serien-Moment-Aufnahmen.

Seit Erfindung des Kinetoskops (durch Edison) und des Kinematographen (durch die Gebrüder Lumière) — d. s. Apparate zur Herstellung und Projection einer grossen Zahl rasch aufeinander folgender Momentaufnahmen (etwa 900 in 1 Minute) — erregt die „lebende Photographie“ das höchste Interesse, sodass ausser den genannten Erfindern in letzter Zeit noch viele andere Firmen solche, bezw. ähnliche Apparate construiren, z. B. Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin, Clément & Gilmer, Paris u. s. f.

III. Capitel.

Portrait-Aufnahmen.

Ueber Portrait-Aufnahmen liessen sich dickleibige Bücher schreiben; da mir aber zu diesem Zweck nur ein sehr beschränkter Raum zur Verfügung steht, so kann im Nachfolgenden keine auch nur annähernd eingehende Anleitung erwartet werden.

Obschon ich diese Einschränkung, die mich früher davon abhielt, die Portrait-Aufnahmen im Compendium überhaupt zu behandeln, schwer empfinde, so sehe ich mich auf mehrfachen, dringenden Wunsch freundlicher Interessenten veranlasst, die hauptsächlichsten Punkte jenes Gebietes in ganz kurzen Umrissen hervorzuheben.

Die zunächst liegende Frage nach dem geeignetsten Aufnahmeorte ist dahin zu beantworten, dass ein nach Norden gerichtetes Atelier die bequemste und durch richtige Benutzung verschiedener Hilfsmittel zugleich auch die vielseitigste Anwendung gestattet. Ohne hier auf Atelierbauten einzugehen, sei bemerkt, dass während bisher die Ateliers fast ausnahmslos noch ein Glasdach besassen, neuere Vorschläge dieses Glasdach für entbehrlich halten. An dessen Stelle wird die seitliche Glaswand bedeutend höher als sonst üblich aufgerichtet — 6 Meter hoch, das feste, innen weiss gestrichene Dach dagegen auf ca. 4 Meter nach hinten abfallend hergestellt. Diese Construction Eggenweiler hat den Vorzug der Einfachheit und Billigkeit; sie wird vervollständigt durch einen Lichtbrecher aus weisser Gaze, der, auf einem Holzrahmen aufgespannt, in entsprechender Höhe die ganze Breite des Ateliers einnimmt. Durch die reflectirende, schräge, weisse Dachwand, die das Oberlicht ersetzt, und den Lichtbrecher ergibt sich eine sehr gleichmässige, milde Beleuchtung.

In Ermangelung eines Ateliers kann man ganz gut in einem Zimmer mit zwei grossen Fenstern arbeiten. Zwar ist das Licht in einem Atelier stets heller und sind manche Oberlicht-Effecte nur im Atelier möglich, doch lassen sich unter geschickter Benutzung der Verhältnisse auch in einem Zimmer sehr gute Wirkungen hervorbringen. Die grösste Schwierigkeit bietet die Erzielung einer harmonischen Beleuchtung, die hier nicht allein durch Regulirung des Lichtzutritts, sondern vor allem durch Aufstellung der Person an den geeignetsten Fleck im Zimmer erreicht werden kann. Um die Beleuchtung möglichst nach Belieben zu leiten, bedarf man eines weissen, am besten auf Rollen laufenden Papier- oder Stoff-Reflectors von ungefähr 1,50: 2 Meter Grösse zum Aufhellen zu kräftiger Schatten und an beiden Fenstern je 3 Rouleaux — eines aus weissem oder blauem Musselin, eines aus dunkelgelbem oder hellrothem und eines aus undurchsichtigem Stoff.

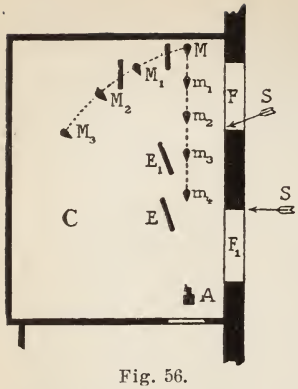


Fig. 56.

In Figur 56 veranschaulicht C ein Zimmer, das durch die Fenster F und F_1 Licht empfängt; A bedeutet den Standpunkt des Apparates und M M_1 M_2 M_3 sowie m_1 m_2 m_3 m_4 sind verschiedene Plätze im Zimmer, wo die aufzunehmende Person gedacht ist. Befindet sich die Figur in M, so erhält sie scharfes Seitenlicht durch das Fenster F, aber nur schwaches Vorderlicht von F_1 und Reflexlicht vom Reflector, der auf der Schattenseite steht. Denkt man sich die Figur um F_1 als Drehpunkt in der Richtung des Bogens M_1 M_2 M_3 aufgestellt, so vermindert sich die von F und vermehrt sich die von F_1 herkommende Lichtintensität, d. h. die Contraste zwischen Licht und Schatten werden immer mehr ausgeglichen, bis in Stellung M_3 die drei Lichtquellen: Fenster F, Fenster F_1 und der Reflector auf der Schattenseite vereinigt eine sehr flache Beleuchtung geben. Durch die Aufstellung von M in der Richtung nach M_3 erreicht man sonach eine normale Beleuchtung mit allmählig sich abschwächenden Gegensätzen.

Lässt man die Person in der Richtung m_1 m_2 m_3 m_4 sich bewegen, so erzielt man unter Anwendung der Rouleaux an den Fenstern und des Reflectors die verschiedensten Beleuchtungs-Effecte. Eine Hauptrolle spielt dabei der Reflector. Scheint die Sonne ins Zimmer, so benutzt man sie zur Vermehrung des Reflexlichtes. Treten die Strahlen in der Richtung des Pfeiles S ein, so schliesst man das Fenster F, setzt die Person nach m_4, ausserhalb der sonnenbeschienenen Zone, legt ein weisses Tuch auf den Boden vor die Person und neigt den in E aufgestellten Reflector oben etwas nach hinten. Man erhält so eine gut wirkende Beleuchtung. Scheint die Sonne in der Richtung des Pfeiles S_1 ins Zimmer, so setzt man die Figur nach m_3, ausserhalb der sonnigen Zone, lässt die Fenster F offen und stellt den Reflector nach E_1.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, um zu zeigen, dass man in einem gewöhnlichen Zimmer sehr wohl Portrait-Aufnahmen machen kann.

Während hierbei aber meist mangelnde Helligkeit die Arbeit erschwert, ist es bei Aufnahmen im Freien die allzugrosse Lichtfülle, die einer harmonischen Beleuchtung im Wege steht — entweder hat man mit einer zu flachen oder zu harten Beleuchtung zu kämpfen. So wirken im Allgemeinen Portraitaufnahmen in voller, vorn auftreffender Sonne höchst ungünstig, zumal da das grelle Licht die Personen dazu zwingt, die Augen mehr oder weniger zusammenzukneifen, was den Gesichtsausdruck ungemein beeinträchtigt. Ebenso muss man die Aufstellung unter Bäumen vermeiden, durch deren Zweige die Sonne auf die Gestalt und das Gesicht der Personen scheint; unangenehme Flecken im Bilde wären die Folgen. Ganz hübsche Wirkungen erzielt man oft in einem von Mauern oder Bäumen umgebenen Hofe, besonders wenn man die Person gegen die nach Süden aufgerichtete Mauer stellt, so dass sie nach Norden schaut, von woher sie das Reflexlicht der durch die Sonne beschienenen Nordmauer erhält. Meist überwiegt aber das Oberlicht zu sehr und man wird in vielen Fällen zwei Schirme nöthig haben — einen aus leichtem, blauem Percal, der schräg über dem Kopf zum Dämpfen des Oberlichtes angebracht wird, und einen anderen aus weissem Percal oder Papier zum Aufhellen zu kräftiger Schatten auf der Schattenseite.

Noch empfehlenswerther als Beleuchtungs-Schirme ist ein kleines, leicht aufzuschlagendes Zelt oder ein tragbares Atelier.

Ch. Lequeux beschreibt in der Photo-Gazette vom 25. Dezember 1894 ein leichtes, transportables Atelier für Portrait-Aufnahmen im Freien etwa folgendermassen:

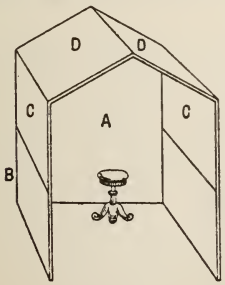


Fig. 57.

Die mit hellem Stoff bespannte Hinterwand A (Figur 57) ist 1,50 m breit, in der Mitte 2,25 m hoch und dient als Hintergrund. Ihr oberer Theil hat die Form eines Giebeldaches. Die aus Leistenrahmen bestehenden Seitenwände haben eine Breite von 1,50 m und sind der Höhe nach in zwei Theile getheilt. Die untere Rahmen-Hälfte B ist 1 m hoch mit Pappdeckel oder undurchsichtigem Stoff, die obere Hälfte C mit mattirtem Glase oder durchsichtiger weisser oder bläulicher Gaze ausgefüllt. Ausserdem sind mittels

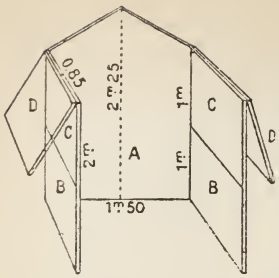


Fig. 58.

Charnieren oben an den Seitenwänden noch besondere Rahmen (Fig. 58) befestigt, die sich aufschlagen lassen und das Dach bilden; auch sie sind entweder mit mattirtem Glase oder mit Gaze versehen. Zur weiteren Regulirung des Lichtes, das durch die geschilderte Vorrichtung sehr gemildert ist, befinden sich am Dach und an den Seitenwänden noch kleine Rouleaux. Das ganze, kleine Atelier lässt sich zusammenklappen und wegen seiner Leichtigkeit bequem transportiren.

Eine bessere Construction beschreibt L. H. Steffen im Jahrbuch „Gut Licht“ (Unger & Hoffmann in Dresden) I 1895, S. 58–62.

In Ateliers und in Zelten ist man meistens, im Zimmer zuweilen auf künstliche, und zwar zum grössten Theil gemalte Hintergründe angewiesen; im Freien oder im Zimmer lässt sich häufig die natürliche Umgebung als Hintergrund vortheilhaft benutzen. Gemalte Hintergründe dürfen, wenn sie nicht einfarbig und gleichmässig getont sind, nicht unruhig wirken; leider findet man diesen Fehler sehr oft. Die Zeichnung z. B. eines Zimmer-Hintergrundes muss so weich und unauffällig sein, dass sie die Aufmerksamkeit nicht von der Hauptsache — der Person — auf sich lenkt. Alle scharf und hart gemalten, überladenen Hintergründe sind zu vermeiden.

Sehr viel wird gesündigt durch Anwendung unnatürlichen, geschmacklosen und überladenen Mobiliars.

Sehr wichtig ist, dass im Bilde Alles zu einander passt — zur Person der Hintergrund und das sonstige Beiwerk. Höchst wunderlich muthen Bilder an, bei denen der Hintergrund eine Landschaft darstellt und im Vordergrunde ein Teppich liegt oder die Dielen des Aufnahmeraumes zu sehen sind, ferner wenn für Aufnahmen von Landleuten Salon-Hintergründe und -Möbel, oder in einem Salon Gartenmöbel od. dergl. verwendet werden. Bei Costüm- nnd Genre-Aufnahmen muss die ganze Umgebung mit dem Costüm oder der Handlung übereinstimmen; es wäre lächerlich, z. B. für Rococco-Costüme altdeutsche Hintergründe oder -Möbel oder sonstiges unpassendes Fantasie-Beiwerk zu wählen; soll das

Bild einen natürlichen Eindruck machen, so muss auch dem Stil weitgehendst Rechnung getragen werden.

Ein Portrait günstig zu beleuchten, ist unter Umständen recht schwierig. Das Licht darf dabei niemals ganz voll von vorn auf das Gesicht auftreffen, sonst verliert das Bild an Plastik, es wird flach — auch nicht ausschliesslich von einer Seite, sonst wird es zu hart, noch ausschliesslich von oben, sonst erhält das Gesicht einen finsteren, unheimlichen Ausdruck.

Eine angenehme Beleuchtung kommt zu Stande durch angemessene Vereinigung von Ober-, Vorder- und Seitenlicht, wobei manchmal je nach der beabsichtigten Wirkung die eine oder andere Beleuchtungsart etwas vorwiegen kann, z. B. bei der sogenannten Rembrandt-Beleuchtung, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, dass das Hauptlicht seitlich und von hinten auf die Figur trifft, so dass der Kopf zum grössten Theil beschattet wird.

Im Allgemeinen gilt als Regel, bei faltenreichen oder hohlwangigen Gesichtern mit tiefliegenden Augen mehr *Vorderlicht*, bei runden, vollen Gesichtern dagegen mehr *Oberlicht* anzuwenden. Unbedingt hüten muss man sich, Personen mit tiefliegenden Augen oder eingefallenen Wangen bei scharfem Oberlicht aufzunehmen, sonst erscheinen die Wangen noch schmaler, die Augen noch tiefer liegend als in Wirklichkeit. Die genaue Regulirung des Lichtes erfolgt im festen oder transportablen Atelier mit Hilfe der Zug-Gardinen und Reflectoren. bezw. Dämpfer.

Es ist ferner streng darauf zu sehen, dass die Figur sich stets plastisch vom Hintergrund abhebt — dass sie nicht daran „klebt“, d. h., dass der Hintergrund entweder heller oder dunkler als die Person wirkt. Dies lässt sich einfach durch geeignete Stellung des Hintergrundes erreichen. Je weiter man ihn dem Lichte zu dreht, um so heller, — je weiter man ihn vom Lichte entfernt, desto dunkler erscheint er. Ein hellgrauer Hintergrund leistet gute Dienste, da er sich sowohl sehr hell als auch dunkel wirkend stellen lässt. Zu Rembrandt-Aufnahmen empfiehlt sich als Hintergrund ein aufrechtstehender halber Cylinder aus gelblichem Pergamentpapier (mit der concaven Seite nach der Figur zu), der sich von selbst sehr gut abtönt. Zwischen Person und Hintergrund muss immer ein grösserer Abstand von wenigstens einem Meter gelassen werden, damit die „Luftperspective“ zur

Geltung kommt. Linien des Hintergrundes dürfen die Figur nicht ungünstig durchschneiden; so darf ein Baumstamm oder Ast nicht gerade über dem Kopfe zum Vorschein kommen, sonst sieht es aus, als wüchsen diese Dinge aus dem Kopf heraus; auch darf eine horizontale Linie nicht den Hals durchschneiden u. dgl. mehr. Ein unruhig wirkender Hintergrund wie glänzendes Blattwerk, Büsche etc. verdirbt oft das ganze Bild.

Da jeder Mensch seine Eigenthümlichkeiten hat, — gewisse Manieren, Bewegungen u. s. w., die seine Individualität kennzeichnen, so muss bei der Stellung gebührend darauf Rücksicht genommen werden. Ferner besitzt bekanntlich jeder Mensch zwei ungleich geformte Gesichtshälften, deren Unterschiede oft sehr auffallend sind; nicht selten ist ein Auge kleiner oder höher als das andere, oder der Mund auf einer Seite länger als auf der anderen, oder die Mundwinkel steigen auf der einen Seite an, auf der anderen gehen sie herab, oder die Nase steht schief, oder von den Ohren steht eins vom Kopfe zu sehr ab u. s. f. — kurz Alles zeigt bald kleinere, bald grössere Verschiedenheiten. Man kann daher von einer vortheilhafteren und einer weniger vortheilhaften Seite sprechen. Dazu kommen noch Besonderheiten in der Frisur u. s. w., die vielfach den Gesammt-Eindruck wesentlich beeinflussen, so dass der Photograph, dem die Aufgabe zufällt, den günstigsten Eindruck bildlich festzuhalten, vor der Aufnahme scharf beobachten muss und nichts ausser Acht lassen darf.

Der Kopf soll mit dem Körper niemals eine vollkommen gerade Linie bilden, ebenso ist die Symmetrie der Arm- und Beinstellung zu vermeiden. Ein breites, volles Gesicht wird man nicht von vorn, sondern besser etwas von der Seite aufnehmen etc.

Von höchster Wichtigkeit ist es, dass die aufzunehmende Person während der Aufnahme in ungezwungenster Stellung verharrt und sich nicht beengt fühlt — jede steife oder gezierte Haltung, auch der Hände und Finger, wirkt unnatürlich, ist daher hässlich. Die Erlangung eines angenehmen Gesichtsausdruckes hängt zum grössten Theil vom Geschick des Photographen ab, ein freundliches, sicheres Auftreten und eine anregende Unterhaltung müssen bei der aufzunehmenden Person das beklemmende Gefühl, ruhig sitzen zu müssen, verscheuchen. Die besten Bilder

wird man erhalten, wenn die Person gar nicht weiss, wenn's „losgeht", d. h. wenn der Photograph im Laufe der Unterhaltung exponirt. Dies kann natürlich nur geschehen, wenn das Objectiv mit einem Zeit-Verschluss, der sich geräuschlos pneumatisch oder elektrisch auslösen lässt, versehen ist. Benützt man einen genügend langen Gummischlauch oder dergl. zum Auslösen, so kann man sich beliebig weit vom Apparat entfernen und sich dahin stellen, wohin man den Blick der Person gerichtet haben möchte. Ist man jedoch gezwungen, mit dem Objectivdeckel zu exponiren, so muss unter allen Umständen die Person darauf aufmerksam gemacht werden, dass sie die Augen nicht starr auf die anzugebende Stelle richtet, sondern ebenso oft „zwinkert" wie gewöhnlich. In manchen photographischen Geschäften lässt man die Person kurz vor und während der Exposition in einem Spiegel ihren Gesichtsausdruck controliren oder ein hübsches Bild betrachten, das, an einem verstellbaren Ständer befestigt in entsprechender Entfernung aufgestellt wird.

Die Anwendung eines Kopfhalters ist möglichst einzuschränken. Trägt Jemand bei der Aufnahme eine Brille, so achte man darauf, dass keine schädlichen Reflexe in den Gläsern auftreten; diese Reflexe lassen oft gar kein Auge im Bilde erkennen — die Augen erscheinen blind.

Als Objective sind solche mit langer Brennweite zu wählen; im Freien benutzt man mit Vortheil langbrennweitige Landschaftsobjective. Vor Einwirkung von Nebenlicht, das auf der Platte Schleier verursachen könnte, schützt der Photograph das Objectiv durch Aufsetzen eines, nach vorn breiter werdenden Trichters aus geschwärzter Pappe oder durch einen besonderen, leichten Vorbau aus Metallstäben und Zug-Gardinen oder dergl. an der Camera.

Reifliche Ueberlegung erfordert die Aufstellung des Apparates, da sowohl sein *Abstand* von der Figur, als auch seine *Höhe* wesentlich zum Gelingen eines günstigen Bildes beiträgt. Steht der Apparat zu nahe, so zeigen sich störende Ueberschneidungen und allzu starke Verkürzungen — perspectivische Verzerrungen, indem vorstehende Körpertheile wie Hände u. s. w. zu gross und das Gesicht verhältnissmässig schmal erscheinen. Man soll in allen Fällen an dem Grundsatze festhalten, bei Portraitauf-

nahmen in ganzer Figur (stehend, einfach bewegt) nie näher mit dem Apparate an die Person heranzugehen, als deren dreifache Grösse beträgt, d. h., wenn die Figur 1,75 m gross ist, nicht näher als $5^1/_4$ m — bei Brustbildaufnahmen nicht näher als 3 m. Sitzende Stellungen, bezw. solche Arm- oder andere Körperbewegungen, die grossen Raum und daher eine erhebliche Tiefe der Schärfe beanspruchen, verlangen noch bedeutend grössere Minimal-Abstände des Apparates — z. B. für halbe Figur (Kniestück) unter Umständen 5—8 m.

Prof. Bruno Meyer hat über das Thema: Die „künstlerisch" erforderlichen langen Abstände in der Praxis" sehr lesenswerthe Aufsätze in der Deutschen Photographen-Zeitung 1898 (Nr. 5—10 und Forts.) veröffentlicht, worauf hiermit besonders hingewiesen sei.

Es ist hierbei auch daran zu erinnern, dass eine schlechte Raumeintheilung im Bilde das Gefühl verletzt; nichts wirkt unangenehmer und plumper, als wenn die Figur im Verhältniss zum Bildformat zu gross ist.

In richtiger Höhe steht der Apparat vielfach dann, wenn sich das Objectiv in Augenhöhe des Aufnahme-Objectes befindet; oft wird aber eine etwas höhere oder tiefere Aufstellung geboten sein. Eine Person mit langem Halse wird man besser z. B. mehr von oben aufnehmen, damit der Hals kürzer erscheint, andererseits eine kurzhalsige Person mit möglichst tief stehendem Apparat, damit der Hals nicht zu sehr in den Schultern steckt u. s. w. (vergl. auch F. Schmidt, Photographisches Fehlerbuch, I. Taf. VII und XIV). Die Mattscheibe braucht bei Portraitaufnahmen im Allgemeinen nicht senkrecht zu stehen, sondern kann geneigt werden — parallel zur Linie, die man sich von der Stirn bis zu den Knieen gezogen denkt.

Brustbilder auf ganz schwarzem Grunde, worin die Bildcontouren nach aussen allmählig verschwimmen (verlaufen) — sogenannte „russische Art" — stellt man her unter Anwendung eines schwarzen Tuch- oder dunklen, am besten rothen Sammt-Hintergrundes und gleichzeitiger Anbringung einer Vignette im Innern der Camera. Eine Vignette nennt man einen, gewöhnlich birnförmigen oder ovalen Ausschnitt in einem Pappdeckel, Carton, in Zink, Bleifolie, Kautschuk oder dergl. Ist die Vignette ganz eben und ihr Ausschnitt ununterbrochen scharfrandig, so nennt man sie „scharfe" Vignette im Gegensatz zu den beim Copiren

„abgetönter“ Bilder gebräuchlichen Vignetten, deren Ränder des Ausschnittes mehr oder weniger hoch aufgebogen und meist radial, etwa Centimeter tief, eingeschnitten sind. Bei Glas-Vignetten ist mitten eine entsprechende Oeffnung ausgespart (repräsentirt durch farbloses Glas). nach aussen wird die Platte — sei es durch eine allmählich intensiver werdende Färbung oder durch übereinander geklebte, an Zahl mehr und mehr zunehmende Seidenpapiere od. dgl. immer undurchsichtiger, bezw. lichtundurchlässiger.

Bilder, die schon bei der Aufnahme nach dem Rande verlaufen sollen, erzielt man durch Vorsetzen einer entsprechend geformten, mit dunklem Sammet überzogenen Vignette in einiger Entfernung vor dem Objectiv.

Zum Schluss noch wenige Worte über Gruppen-Aufnahmen: Ist es schon nicht leicht, *einer* Person eine, in jeder Hinsicht tadellose Stellung zu geben, so wachsen die Schwierigkeiten in erhöhtem Maasse, sobald es sich darum handelt, eine *Gruppe* zu stellen. Alles Streben muss darauf gerichtet sein, zwanglos und gefällig zu arrangiren. Dazu gehört allerdings künstlerisches Empfinden, das sich nicht durch stereotype Vorschriften, sondern nur durch fleissiges Studium und scharfe Beobachtung erwerben lässt. Gewarnt sei vor allem Gezierten, Unnatürlichen. Das Arrangement darf nicht gedrängt, sondern muss luftig sein; nichtsdestoweniger dürfen keine grossen Lücken den Zusammenhang zerreissen. Eine Anhäufung grosser heller Flächen auf einem Punkte ist thunlichst zu vermeiden; man stelle daher Damen mit hellen Kleidern nicht alle zusammen, sondern vertheile sie im Rahmen der Gruppe.

Auf die (mathematisch genaue) Central-Projection der photographischen Objective ist insofern Rücksicht zu nehmen, als runde Körper nach den Rändern des Bildes breiter erscheinen, als sie thatsächlich sind. Dicke Personen dürfen daher *nicht an die Ecken* der Gruppe, sondern müssen in die Mitte gestellt werden; mageren, schmächtigen Personen hingegen gereicht ein mässiges Dickenwachsthum im Bilde eher zum Vortheil — deshalb weise man ihnen den Platz an den Ecken an!

Von gänzlichem Mangel natürlichen Empfindens würde es zeugen, wenn der Photograph sämmtliche Personen während der Aufnahme in den Apparat sehen liesse; er muss vielmehr strengstens

darüber wachen, dass die Richtung des Blickes der Körperhaltung und der ganzen Handlung, die jede Gruppe ausdrücken soll, angepasst ist.

Auf nähere Einzelheiten der Composition etc. kann ich aus Raummangel nicht eingehen. Das Beste bleibt übrigens die persönliche Anschauung: man nehme sich gute Gemälde oder die besten Leistungen hervorragender Künstler-Photographen zum Muster und studire eifrig die Meisterwerke der bildenden Kunst!

Bei der Arbeit bewahre der Photograph äusserlich die grösste Ruhe und lasse sich nur von seinen eigenen Gedanken leiten. Sehr oft hat er auch mit dem Unverstand des Publikums zu rechnen, das keine Ahnung hat von all den wichtigen, ausschlaggebenden Factoren, die bei der Aufnahme beobachtet werden müssen. Gewöhnlich befindet sich unter einer Gruppe eine Person, die alles besser weiss, mit nichts zufrieden ist, sich den Anordnungen des Photographen widersetzt oder sich verpflichtet fühlt, als Hanswurst aufzutreten, die Gesellschaft durch unangebrachte Spässe zum Lachen reizt u. s. w. Hiergegen hilft nur ein sehr bestimmtes Auftreten des Photographen.

IV. Capitel.

Architekturen, Interieurs.

Bei Architektur- und Innenaufnahmen ist Folgendes zu berücksichtigen:

1. Man achte darauf, dass bei der Aufnahme keine „Verzeichnung“ entsteht, d. h., dass *senkrechte,* parallele Linien auch im Bilde parallel erscheinen und nicht nach oben oder unten zusammenlaufen „convergiren“.

Man erhält nur dann Bilder ohne solche Verzeichnung, wenn die *Mattscheibe senkrecht* steht. Die Aufstellung des Apparates hat demnach so zu erfolgen, dass zunächst mit Hilfe der Wasserwaage die Camera genau wagrecht und die Mattscheibe senkrecht gestellt wird. Dann sucht man das Bild durch *Höher-* oder *Tieferschieben* des *Objectivbrettes* vollständig auf die Mattscheibe zu bekommen. Reicht dabei die Verschiebbarkeit des Objectivbrettes nicht aus, so neigt man den ganzen Apparat nach hinten über, aber event. höchstens soweit, als die Neigung der Mattscheibe

nach vorn zulässt, dass die *Mattscheibe* noch *senkrecht* steht. Obwohl nun durch diese sehr bedeutende Verschiedenheit der Lage der Mattscheibe und des Objectivs die Einstellung sehr erschwert wird, so erzielt man mit kleinen Blenden doch noch eine ausreichend gute Schärfe.

Sollte es aber in Folge zu grosser Nähe und Tiefe der Aufstellung trotz ausgiebigster Verstellbarkeit des Objectivs und grösster zulässiger Neigung der Mattscheibe nicht möglich sein, das Bild vollständig auf die Mattscheibe zu bekommen, so stellt man die Mattscheibe dem Objectivbrett parallel, richtet den ganzen Apparat nach aufwärts und trachtet nur darnach, ein äusserst scharfes Bild zu erhalten. Die Aufnahme zeigt dann allerdings starke Verzeichnung, indem die senkrechten, parallelen Linien oben zusammenlaufen. Man kann jedoch später nach dem Negativ oder einer Copie diese Verzeichnung wieder corrigiren (s. Cap. VI „Reproductionen").

2. Ueber den sehr nützlichen Vorschieber s. S. 28, über Vorrichtungen zum starken Neigen der Camera S. 16 und über die Verwendung der Iconometer S. 79.

3. In Bezug auf die Einstellung ist der Vorschlag Dr. Stolze's (S. 25) von grösster Wichtigkeit.

4. a) Die beiden Hälften des Bildes dürfen nicht congruent werden. (Man stelle daher bei Aufnahmen von Säulengängen, Kirchenschiffen etc. [auch bei Ansichten einer Strasse, Allee u. dergl.] den Apparat nicht genau in der Mitte, sondern etwas seitwärts auf!)

b) Eine Wölbung darf nicht ohne Stütze bleiben und ein Pfeiler, eine Säule nicht ohne Sockel oder Basis das Bild abschliessen.

5. Architekturaufnahmen geschehen bei Sonnenlicht, das ein wenig seitlich rückwärts vom Apparat herkommt — Aufnahmen von sehr hellen Gebäuden günstiger bei wechselndem Licht, indem man nur 1 Sec. bei Sonne, die übrige Zeit bei bedecktem Himmel exponirt.

6. In manchen Fällen dürfte die Anwendung von Tele-Objectiven Vortheile bieten, z. B. wenn Details an hohen Bauwerken ohne Zuhilfenahme von Gerüsten in grösserem Maassstabe photographirt oder wenn überhaupt Aufnahmen in grösserer Ent-

fernung gemacht werden sollen und andere Objective in Folge ihrer kurzen Brennweite nicht ausreichen.

7. Bei Architekturaufnahmen in belebten Strassen oder bei Kirchen-Interieurs beseitigt man (nach Massé) störende, sich bewegende Personen dadurch, dass man mit klein abgeblendetem Objectiv eine Reihe von kurzen Expositionen (im Freien Momentaufnahmen) auf dieselbe Platte hintereinander macht; die Pausen zwischen den einzelnen Expositionen bemisst man derart, dass sich jedesmal das Bewegungsbild gänzlich ändert. Dabei werden die störenden Personen so stark unterexponirt, dass sie bei der Entwicklung nicht sichtbar werden, folglich die Strasse auf dem Bilde menschenleer erscheint. Die Blende muss natürlich so klein sein, dass die Architektur- oder Innenaufnahme überhaupt eine längere Exposition erfordert.

8. Die Sicherung des Stativs gegen Ausgleiten auf Parkettfussböden etc. geschieht nach S. 14.

9. Zur Beleuchtung von Interieurs ist meistens zerstreutes Tageslicht vorzuziehen. Wenn ausführbar, verhänge man die Fenster mit blauem oder weissem Seidenpapier. Oft müssen zur besseren Lichtvertheilung Spiegel zu Hilfe genommen werden, wozu sich besonders solche aus versilbertem oder Aluminium-Wellblech eignen, da sie eine grössere Fläche als Planspiegel beleuchten. Sind die Räume gar zu dunkel, so dass nur eine mangelhafte Aufnahme zu erwarten ist, so nehme man noch Magnesiumlicht zu Hilfe.

Auch Räume, die allzu reichlich Tageslicht erhalten und gegen das Licht photographirt werden sollen, nimmt man am vortheilhaftesten bei Tages- und Magnesiumbeleuchtung auf.

10. Bei Aufnahmen gegen das Licht — bei Innenaufnahmen gegen die Fenster — hat man meistens die Entstehung von Lichthöfen auf der Platte zu befürchten. Um diese zu vermeiden, bediene man sich entweder besonderer Platten, der „Sandell"-Platten, die jedoch sehr theuer sind und eine sehr lange Exposition erfordern, oder der Isolar-Platten oder gewöhnlicher Platten, die auf der Rückseite mit Aurantia-Collodion oder sonst einer entsprechenden Schicht überzogen werden. (Näheres s. im Abschnitt „Solarisation", Vierter Theil XIII. Cap.)

11. Zur Hervorrufung von Innenaufnahmen, die man immer sehr reichlich exponiren soll, bieten nur die Meydenbauer'sche

Standentwicklung und die Modification des Hydrochinon-Entwicklers nach A. Einsle genügende Sicherheit. (Vergl. im Vierten Theil III. Cap.)

V. Capitel.

Verschiedene Aufnahmen.

Maschinen werden, wenn es angeht, im Freien photographirt. Als Hintergrund dient ein ausgespanntes graues oder gelbliches Leinentuch oder eine glatte Wand. Glänzende Metalltheile streicht man womöglich mit dünner, grauer Leimfarbe an; überhaupt dürfte es angezeigt sein, der ganzen Maschine einen grauen Anstrich zu geben. Wenn dies nicht ausführbar ist, reibe man die glänzenden Stellen mit Talg oder noch besser mit einer Mischung von gleichen Theilen Talg und Terpentinöl ein. (Das Terpentinöl wird unter Umrühren in den geschmolzenen Talg eingetragen.) Grössere, bereits zum Betrieb eingestellte Maschinen, die im geschlossenen Raume aufgenommen werden müssen, erfordern nicht selten eine Beleuchtungsnachhilfe mit Spiegel oder Magnesiumlicht. Legt man schwarz und weiss gestrichene Maassstäbe an die Maschine in der Länge, Breite und Höhe an, so bilden sie sich bei der Aufnahme mit ab, so dass man später daraus die Grössenverhältnisse leicht ermitteln kann. Den Fussboden, sowie etwaige Unterlagen bestreut man mit Sägemehl, das einen guten, gleichmässigen Grund gibt und alles, nicht zur Aufnahme Gehörige verdeckt.

Sollen kleinere Maschinen (oder Möbel etc.) etwas mehr von oben (perspectivisch) aufgenommen werden, ohne dass ein verzerrtes Bild entsteht, so stellt man sie hinten höher, damit sie oben nach vorn überneigen. Die Camera — speciell das Vordertheil mit dem Objectiv — muss jedoch senkrecht stehen bleiben und nur die Mattscheibe darf resp. muss zu den verticalen Linien der Maschine oder Möbel parallel (d. h. oben nach hinten neigend) gerichtet werden.

Um den Glanz bei Möbeln zu mildern, macht man die Aufnahme an einem trüben Tage, verhängt die Fenster mit feiner Gaze oder weissem Seidenpapier, entfernt aus dem Raume alle

Gegenstände, die sich spiegeln könnten und hängt schliesslich vor dem Apparat ein grosses dunkles Tuch so auf, dass nur das Objectiv durch eine Oeffnung hindurchschaut.

Stark glänzende *Metallgegenstände* versieht man mit folgendem Anstrich: Man rührt kohlensaure Magnesia sehr fein mit Milch an und verdünnt das Gemisch mit Milch, bis eine mit dem Pinsel leicht aufzutragende Farbe entsteht. Nach der Aufnahme lässt sich der trockene Ueberzug mit einem trockenen Läppchen oder einer weichen Bürste wieder gut abreiben.

Oder man nimmt solche Gegenstände in einem Zimmer auf, dessen Fenster mit Seidenpapier oder Tüll verhängt werden und aus dem man alle Gegenstände entfernt, die eine Spiegelung verursachen könnten.

Glasgegenstände photographirt man zur Vermeidung von Reflexen am besten bei durchscheinendem Lichte, indem man das Glasgefäss in einen genügend grossen Kasten stellt, dem der Deckel und eine kurze Seitenwand fehlen. Der fehlenden Kastenwand gegenüber ist eine grosse Oeffnung geschnitten, die fast die ganze Seite einnimmt; diese wird dicht ans Fenster gerückt und mit einer Mattscheibe verschlossen. Den Apparat stellt man nun so auf, dass das Licht durch die Mattscheibe und das Glasgefäss hindurch ins Objectiv gelangt. Alle, in dem Raume etwa noch vorhandenen Fenster werden verhängt, damit das Hauptlicht durch das Gefäss scheint.

In Hohlgläser mit Boden giesst man eine leicht getrübte, schwach blau gefärbte Flüssigkeit, in Gefässe ohne Boden bläst man Cigarrenrauch ein und verschliesst darauf rasch die Oeffnungen durch passende Glasscheiben.

Blumen, Bouquets, Früchte u. s. w. verlangen eine sorgfältige Beleuchtung und Anwendung farbenempfindlicher Platten. Helle Blumen nimmt man auf dunklem — dunkle auf hellem Hintergrund auf; überhaupt gelte bei allen Aufnahmen als Regel, dass sich der Gegenstand stets deutlich vom Hintergrund abheben muss. Ein Hintergrund wirkt um so dunkler, je weiter er vom Gegenstand entfernt — vom Licht abgewendet wird.

Verhältnissmässig sehr leicht lassen sich Blumensträusse, Guirlanden und einzelne Blumen gefällig und natürlich aufnehmen, indem man sie auf einer horizontal liegenden Spiegelscheibe ausbreitet; die Aufnahme erfolgt dann von oben herab. Als

Hintergrund legt man in einem gewissen Abstande unterhalb der Glasplatte entweder einen Bogen weisses oder dunkles Papier hin.

In ähnlicher Weise kann man *Schmetterlinge, Käfer u. dergl.* auf weissem Grunde unter gänzlicher Vermeidung der störenden schweren Schlagschatten sehr schön photographiren, wenn man sie auf kleinen Korkstücken befestigt und diese an die Spiegelscheibe anklebt.

Um Gegenstände mit sehr *schwachem Relief* aufzunehmen, legt man sie auf den Boden einer, innen matt geschwärzten Kiste, die der Länge nach aufrecht steht und deren obere und vordere Wand entfernt ist. Die vordere Oeffnung wird durch eine, in Nuten gleitende Mattscheibe geschlossen und gegen das Fenster gerichtet. Dann schiebt man vor die Mattscheibe von oben in denselben Nuten einen Carton so weit herab, dass sein unterer Rand nur einige Centimeter von der Oberfläche des aufzunehmenden Gegenstandes entfernt ist und verbindet schliesslich die obere offene Kistenseite durch ein Tuch lichtdicht mit der vertikal darüber aufgestellten Camera.

Münzen, Medaillen u. dgl. photographirt man am besten nach Gypsabgüssen, die man leicht färbt, damit die grell weisse Farbe abgeschwächt wird. Auf diese Weise kann man die Vorder- und Rückseite einer Münze bei einer Aufnahme auf derselben Platte erhalten.

Stereoskop-Aufnahmen.

Zu Stereoskop-Aufnahmen benutzt man am bequemsten eine Camera mit zwei vollkommen gleichen Objectiven; doch lassen sich auch mit nur einem Objectiv und genügend langem Objectivbrett Stereoskopbilder herstellen, indem man das Objectiv erst einmal nach rechts und dann nach links verschiebt. Allerdings können auf diese Art keine Momentaufnahmen gemacht werden, sondern nur Landschaften (ohne bewegliche Figuren), Architekturen, Interieurs etc.

Prof. Steinhauser empfiehlt zur leichteren Einführung eines Normal-Stereoskops Objective mit einer Brennweite von 15 cm.

Die Camera wird im Innern durch eine vertikal stehende, biegsame Scheidewand aus lichtdichtem, gefaltetem Stoff, der durch Kautschukbänder steifgehalten wird, in 2 Hälften getheilt.

Diese Scheidewand lässt sich bequem wieder entfernen, wenn man gelegentlich andere Aufnahmen machen will. Arbeitet man mit nur einem Objectiv, so schiebt man es erst auf eine Seite, stellt ein und macht eine Aufnahme; dann schliesst man die Cassette, schiebt das Objectiv auf die andere Seite, ohne sonst am Apparat irgend etwas zu ändern, öffnet dieselbe Cassette zum zweiten Male und exponirt wieder. Es werden sich dann beim Entwickeln auf der Platte zwei Bilder neben einander befinden, die später auf einem Carton vereinigt und in einem Stereoskop betrachtet, einen körperlichen Eindruck machen. Je mehr das Objectiv zwischen der ersten und zweiten Aufnahme verschoben wird, um so plastischer wirken die Bilder, doch ist zu berücksichtigen, dass bei nahen Gegenständen die Verschiebung des Objectivs nicht mehr als 65 mm betragen darf, weil sonst eine übertriebene Plastik entsteht und die Gegenstände verzerrt erscheinen.

Als Momentverschlüsse sind am vortheilhaftesten horizontale Schieberverschlüsse dicht vor oder dicht hinter dem Objectiv.

Zum Lackiren der Platten darf man nur dünne Lacksorten (etwa Zaponlack) anwenden, damit die Schärfe des Bildes nicht darunter leidet.

Die fertigen Copieen müssen sorgfältig auseinander geschnitten und das rechte Bild auf die linke, das linke Bild auf die rechte Seite des Cartons geklebt werden. Der Carton soll 13 cm breit und 18 cm lang sein.

Dr. Stolze gibt in seinem ausführlichen Werke: Die Stereoskopie und das Stereoskop (Encyklopädie der Photographie, Heft 10, W. Knapp, Halle) folgende, allgemeine Regeln für die Herstellung richtiger stereoskopischer Bilder an:

1. Die beiden photographischen Objective von ganz gleicher Brennweite sind bei der Aufnahme gleich hoch und so zu stellen, dass ihre Achsen horizontal und somit senkrecht zu der selbst senkrecht stehenden Bildfläche liegen. (Vorder- und Hintertheil der Camera müssen stets senkrecht zum Laufbrett stehen!)

2. Der Abstand der beiden, parallel zu einander gestellten Objectiv-Achsen von einander ist annähernd gleich der mittleren Augenentfernung von 65 mm zu wählen (keinesfalls darf sie 68 mm überschreiten).

3. Die beiden Bilder dürfen, abgesehen von den durch die

Verschiedenheit ihrer entsprechenden Standpunkte bedingten Abweichungen durchaus nicht verschieden sein.

4. Die Bilder müssen auf möglichst gleichmässigen Bildschichten hergestellt sein, so dass bei der angewendeten Stereoskop-Vergrösserung keinerlei Structur sichtbar wird.

5. Die zu einander gehörigen Bilder müssen richtig angeordnet, umrahmt oder ausgeschnitten sein. (Die zusammengehörigen Fernpunkte auf den fertigen stereoskopischen Bildern sollen stets 76 mm weit auseinander liegen.)

6. Die Umrahmung, resp. Cartons der Bilder müssen von angemessenem Ton sein und dürfen keinerlei Abweichungen zeigen, die nicht durch die Verschiedenheit der Aufnahmepunkte bedingt ist. (Die Umrahmung wird am besten durch das Bild selbst bewirkt, d. h. durch sehr dunkles Nachcopiren des Randes. Hellfarbige Cartons oder solche in schreienden Farben beeinträchtigen die Bildwirkung, deshalb wähle man Cartons von tiefstem Schwarz.)

Im Uebrigen sei folgende Literatur empfohlen: „Stereoskopie für Amateur-Photographen“ von C. E. Bergling (Berlin, Robert Oppenheim 1,20 Mk.) und „Die theoretische Grundlage für die Herstellung der Stereoskopenbilder auf dem Wege der Photographie“ von Prof. Anton Steinhauser (R. Lechner, Wien).

Monokel-Aufnahmen.

Unter Monokel-Aufnahmen versteht man Aufnahmen, die mit *uncorrigirten,* nicht achromatischen (mit Focus-Differenz behafteten) einfachen Linsen (Brillengläsern), sogenannten Monokel-Objectiven (s. S. 38) gemacht sind. Solche Instrumente werden in manchen Amateurkreisen für Portrait- und Landschaftsaufnahmen vorgezogen, um weichere (nicht so scharfe) Bilder zu erzielen.

Da nun aber die Focus-Differenz der Monokel-Objective doch zu gross ist, so muss vor der Aufnahme eine Correction vorgenommen werden, indem man *nach dem Einstellen* die Mattscheibe um ein gewisses, zu ermittelndes Stück nach dem Objectiv zu einschiebt. A. Buschbeck hat eine Focus-Differenz-Tabelle für diesen Zweck berechnet und in den Wiener Photogr. Blättern (Juni 1894) veröffentlicht.

Die Formel zur Berechnung lautet:

$x = \frac{(f + d)^2}{50\ f}$, wobei x die zu suchende Focus-Differenz, f die

Brennweite der Linse und f + d den Camera-Auszug bedeutet; oder mit anderen Worten:

Man multiplicirt die Grösse des Camera-Auszuges mit sich selbst und dividirt dies durch die 50fache Brennweite.

Beispiel: Beträgt die Brennweite des Monokels 45 cm, der Camera-Auszug 60 cm, so ist die Focus-Differenz

$$x = \frac{60 \times 60}{50 \times 45} = \frac{3600}{2250} = 1{,}6 \text{ cm, d. h.}$$

man muss die Mattscheibe, nachdem scharf eingestellt ist, um 1,6 cm einschieben.

Sobald man die genaue optische Brennweite der Linse kennt und eine Centimeter-Scala auf dem Laufbrett der Camera angebracht hat, ist die Correctur nach A. Buschbeck in weniger als $^1/_2$ Minute erledigt.

Monokel-Objective werden jetzt vielfach von Optikern angeboten. Am bekanntesten sind die Monokel-Linsen aus Jenenser Glas von Suter-Basel. Preise für die Brennweiten 30—50 cm ohne Fassung à 7,50 fl.; die Fassung allein mit Blenden 7,50 fl.; für die Brennweiten 70—90 cm ohne Fassung à 20 fl., die Fassung allein mit Blenden 18,50 fl. Auch der Monokel-Einsatz (Trousse-Besicles) von Dehors & Deslandres-Paris mit 6 Linsen von 30 bis 60 cm Brennweite für 13 fl. ist beliebt.

(Bezugsquelle: R. Lechner, Wien, Graben 31.)

Aufnahmen mit der Lochcamera

sind im Freien mit Trockenplatten oder Films leicht zu machen. Zwar haben solche Bilder nicht die geschnittene Schärfe, wie sie mit Objectiven zu erreichen ist, weil durch das photographische Objectiv alle vom aufzunehmenden Gegenstand ausgehenden Lichtstrahlen in einem Punkte vereinigt werden und so ein scharfes Bild geben, während durch ein selbst sehr feines Loch keine Vereinigung der Lichtstrahlen zu Stande kommt. Diese projiciren vielmehr eine Reihe kleiner, zum Theil sich deckender Bilder, wodurch niemals ein vollständig scharfes Bild entstehen kann. Nichts destoweniger verdient die Lochcamera immerhin einige Beachtung, weil man mit ausserordentlich wenig Mitteln ganz hübsche Wirkungen erzielen kann. Die Herstellungskosten einer Lochcamera sind gleich Null und die Vorzüge nicht unbedeutend. Verzeichnungen können, falls die Camera vollkommen horizontal

steht, nicht stattfinden und alle Gegenstände — entfernte wie nahe — bilden sich gleich scharf ab. Ferner umfasst die Lochcamera ein Bildfeld bis zu 120°. Es lassen sich daher auch aus grosser Nähe hohe oder breite Gegenstände auf jedem Plattenformat aufnehmen.

Als Lochcamera kann man jede Kiste, jede Schachtel verwenden, vorausgesetzt, dass sie lichtdicht gemacht werden. Die Vorderwand der Camera wird mit einem Ausschnitt in der Mitte versehen und diese mit einem Stück schwarzem Papier oder einem sehr dünnen Metallplättchen verschlossen. In das Papier oder Metallscheibchen bohrt man nun genau in der Mitte ein vollkommen kreisrundes und mit durchaus scharfen Rändern versehenes Loch, dessen Grösse von dem Abstande von der lichtempfindlichen Platte abhängt. In Papier bringt man ein correctes Loch mit einer roth glühenden Nadel zu Wege — in Metall mit einem feinen Drillbohrer; im letzten Falle muss das Loch conisch verlaufen und einen sehr scharfen Rand zeigen. Die genaue Grösse des Loches misst man unter dem Mikroskop mit Hilfe eines in Zehntel-Millimeter getheilten Glasmikrometers.

Als Behelf zu Loch-Aufnahmen dient der Sténopé-Viseur, d. i. eine drehbare Metallscheibe, die 4 Löcher vom Durchmesser $^{3}/_{10}$, $^{4}/_{10}$, $^{5}/_{10}$ und $^{6}/_{10}$ mm und ausserdem 4 einfache Glaslinsen zum Beurtheilen des Bildes auf der Mattscheibe besitzt. Die Sucherlinsen stimmen in ihren Brennweiten mit den schärfsten Bildgrössen der betreffenden Löcher überein und lassen sich zugleich als Monokel-Objective zu Aufnahmen verwenden. Preis des Sténopé-Viseur 8 fl. (Bezugsquelle: R. Lechner, Wien, Graben 31.)

Dr. Miethe hat folgende Tabelle zur Bestimmung der vortheilhaftesten Oeffnung in der Lochcamera für verschiedene Cameralängen berechnet: Die Spalte L gibt den Durchmesser des Loches in Millimetern an. Die ganzen Zahlen 10, 20, 30 u. s. w. (die Köpfe der einzelnen Spalten) bedeuten die Gesammtlänge der Camera (d. i. der Abstand der Oeffnung bis zur lichtempfindlichen Platte) in Millimetern. Die darunter befindlichen Zahlenreihen bezeichnen die Durchmesser der durch die Lochcamera erzeugten Bilder eines Punktes und geben zugleich die Unschärfe der Bilder für verschiedene Längen der Camera und verschieden grosse Oeffnungen (Löcher) an.

L	10	20	30	50	100	200	300	400
0.6	0,311	0,322	0,334	0,356	0,412	0,524	**0,636**	**0,748**
0,5	0,263	0,277	0,290	0,317	0,385	**0,519**	0,652	0,786
0,4	0,217	0,234	0,251	0,285	**0,369**	0,537	0,707	0,876
0,3	0,172	0,195	0,218	**0,262**	0,375	0,599	0,825	1,050
0,2	0,140	0,177	**0,201**	0,267	0,437	0,774	1,111	1,448
0,1	0,122	**0,140**	0,252	0,387	0,724	1,398	2,072	2,746
0,09	**0,120**	0,195	0,270	0,420	0,795	1,545	2,295	3,045
0,07	0,131	0,227	0,323	0,515	0,995	1,955	2,915	3,875
0,05	0,138	0,252	0,365	0,592	1,160	2,295	3,430	4,565
0,04	0,138	0,254	0,370	0,604	1,188	2,356	3,524	4,692
0,03	0,138	0,270	0,383	0,627	1,240	2,466	3,680	4,915
0,02	0,144	0,277	0,411	0,678	1,347	2,684	4,021	5,358
0,01	0,172	0,340	0,508	0,842	1,680	3,355	5,030	6,706

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die bei einer gewissen Cameralänge entstehende Unschärfe mit dem Durchmesser der Oeffnung derart wechselt, dass sie für eine bestimmte Oeffnung ein Minimum wird. Man kann darnach bei gegebener Cameralänge die günstigste Oeffnung wählen und umgekehrt. So entspricht z. B. einer Cameralänge von 30 mm ein bester Oeffnungsdurchmesser von 0,2 mm, einer Cameralänge von 10 mm ein solcher von 0,09 mm und einer Cameralänge von 100 mm ein solcher von 0,4 mm. Grössere oder auch kleinere Oeffnungen als die angegebenen erzeugen eine grössere Unschärfe.

Die zweite Tabelle soll die Ermittelung der Expositionszeit für Lochcamera's erleichtern. Die Zeit, die man braucht, um mit einer Cameralänge von 100 Millimeter und einer Oeffnung von 0,1 mm ein ausexponirtes Bild zu erhalten, ist dabei = 1 angenommen.

L	10	20	30	50	100	200	300	400
0,6	0,0003	0,0012	0,0027	0,007	0,0277	0,12	0,27	0.48
0,5	0,0004	0,0016	0,0036	0,01	0,04	0,16	0,36	0,64
0,4	0,0006	0,0024	0,0054	0,016	0,063	0,24	0,54	0,96
0,3	0,001	0,0044	0,01	0,028	0,111	0,44	0,99	1,76
0,2	0,002	0,01	0,022	0,063	0,25	1,0	2,25	4,0
0,1	0,01	0,04	0,1	0,25	1,0	4,0	9,0	16,0
0,09	0,012	0,049	0,107	0,31	1,235	4,92	10,7	20,0
0,07	0,02	0,08	0,18	0,5	2,0	8,0	18,0	32,0
0,05	0,04	0,16	0,36	1,0	4,0	16,0	36,0	64,0
0,04	0,063	0,25	0,56	1,56	6,25	25,0	56,25	100,0
0,03	0,111	0,44	1,0	2,78	11,11	44,4	100,0	177,76
0,03	0,25	1,0	2,25	6,25	25,0	100,0	225,0	400,0
0,01	1,0	4,0	9,0	25,0	100,0	400,0	900,0	1600,0

Hätte man z. B. für eine Cameralänge von 50 mm mit einer Oeffnung von 0,3 mm durch einen Versuch 20 Secunden Expositionszeit gefunden. so würde sich für eine Cameralänge von 200 mm und 0,5 mm Oeffnung eine Exposition von

$$\frac{0.16}{0.028} \times 20 = 114 \text{ Secunden ergeben.}$$

Grosse Cameralängen und entsprechend grosse Cameraformate erfordern verhältnissmässig lange Belichtungen — sehr kleine Formate bei kurzen Abständen zwischen Oeffnung und Platte aber nur sehr kurze Expositionen. Je kleiner übrigens der Abstand der lichtempfindlichen Platte bis zur Oeffnung ist, desto schärfer werden die Bilder.

Setzt man in die Camera eine geschwärzte Scheidewand mitten so ein, dass die Camera dadurch der Länge nach in 2 Hälften getheilt wird und bringt auf der Vorderwand 2 feine Löcher in einem Abstand von 6,5 cm von einander derart an, dass je eine Oeffnung für eine Hälfte der Camera bestimmt ist, so kann man Stereoskop-Aufnahmen mit einer solchen Lochcamera machen. Selbstverständlich müssen dann die beiden Oeffnungen genau den gleichen Durchmesser haben und in einer Horizontalen gleich weit von der Mitte entfernt liegen.

VI. Capitel.

Reproductionen (nach Zeichnungen, Oelgemälden, aus Büchern etc.).

Ueber die Aufstellung des Apparates bei Aufnahmen von Reproductionen ist am Anfang des Buches das Nöthigste mitgetheilt worden. Es wäre dazu, sowie über die Befestigung der zu reproducirenden Originale noch Einiges nachzutragen.

Zeichnungen heftet man, wenn sie nicht wellig oder brüchig sind, mit Zwecken auf ein Reissbrett und zwar — um keine Flecken oder sonstigen Spuren am Rande der Zeichnung zu hinterlassen — in der Weise, dass man jeden Reissnagel erst durch ein etwas grösseres Stück Papier oder dünnen Carton sticht und ihn dann hart neben dem Rande der Zeichnung in das Reissbrett eindrückt. Sind die Zeichnungen sehr zerknittert oder

wellig, so würden sie sich, auf ein Brett gespannt, schlecht photographiren lassen, weil 1) die vielen Brüche oder Wellen viel Schatten werfen, die zu einem unruhigen, fleckigen Negativ Veranlassung geben. 2) unter Umständen die Schärfe des Bildes leidet, indem mancher Buckel so hoch von der Unterlage absteht, dass er mit der übrigen Zeichnung nicht gleich scharf eingestellt werden kann. Man legt daher vielfach die betr. Zeichnung zwischen zwei dünne Spiegelglasplatten und photographirt durch die über der Zeichnung liegende hindurch.

Herr Döll-Karlsruhe benützt folgende sehr einfache, billige und sichere Methode, um die welligsten und brüchigsten Zeichnungen, Karten, Pläne u. s. w. schnell und gut aufzuspannen: Man nimmt ein ziemlich kräftiges Eisenblech — zur Noth thut es auch ein Kuchenblech — mit nur $^1/_2$ cm hohem Rand rings herum, giesst einige Millimeter dick Hectographenmasse hinein und lässt erstarren. Darauf legt man die trockene Zeichnung und streicht mit sanftem Druck an; das Papier klebt nun auf der Hectographenmasse sehr fest, doch lässt es sich nach der Aufnahme ohne Schaden (ohne Anwendung von Wasser) wieder gut entfernen, man braucht es nur abzuziehen.

Warnerke bedient sich bei Aufnahmen zerknitterter Bilder einer Petroleumlampe mit Reflector. Während der halben Exposition stellt er die Lampe auf eine Seite, während der andern Hälfte auf die andere Seite. Man erzielt dieselbe Wirkung, wenn man zwei Lampen gleichzeitig benutzt.

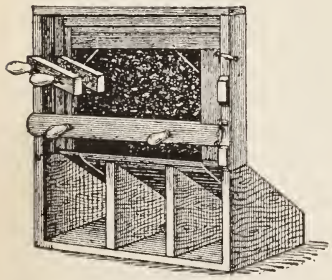


Fig. 59.

Sollen Illustrationen oder Text aus *Büchern* reproducirt werden, so verursachtdie Aufstellung des Buches und das Flachlegen der Blätter nicht selten Schwierigkeiten. Folgende Vorrichtung (Fig. 59) gestattet, jedes Buch in bequemer Lage festzuhalten, wobei das zu reproducirende Blatt dem Apparat eine vollkommen ebene Fläche zuwendet: Das hölzerne Pult ist vorn geschlossen und nur einige Centimeter hoch, nach hinten zu ansteigend und offen. Hinten am Pult befindet sich aufrechtstehend ein Leistenrahmen mit 3—4 Fingerbreit vorspringenden Rändern, der über das Pult mindestens noch einmal so hoch hinausragt. Dieser

Rahmen ist mit Nuten versehen, um eine dünne Spiegelglasplatte aufzunehmen. Ausserdem laufen über den vorspringenden Rand noch 1—2 Querhölzer, die sich durch Charniere umklappen und durch Riegel befestigen lassen. Je 2—3 Holzschrauben, deren Spindelenden durch eine schwache Leiste mit einander verbunden sind, bewegen sich in den Querhölzern nach der Spiegelscheibe zu. Sie haben den Zweck, die eine Hälfte des aufgeschlagenen Buches an das Glas anzupressen. Häufig schaltet man bei kleinen Büchern oder solchen, die keinen festen Einband haben, ein Brettchen ein. Die andere Hälfte des Buches wird in das offene Pult gelegt und, damit es einigen Halt hat, mittels zweier Keile unterstützt.

Dadurch, dass die Spiegelscheibe mit der schräg nach vorn abfallenden Pultfläche einen stumpfen Winkel bildet, lassen sich selbst ganz schlecht gebundene Bücher in kürzester Zeit mühelos zum Photographiren aufstellen. Die Aufnahme geschieht natürlich durch die Spiegelscheibe hindurch.

Bei Reproductionen von Kupferstichen werden nach Dr. Precht (Atelier d. Photogr. 1895, Heft 12) die tiefen Schatten mit besonderer Klarheit und Feinheit wiedergegeben, wenn man den Stich in Wasser einweicht, auf eine Spiegelglasscheibe legt und die Aufnahme bei durchfallendem Lichte macht. Zwischen Fliesspapier und unter Druck trocknet der Stich später wieder vollkommen glatt.

Man kann „verzeichnete“ Bilder, deren senkrecht parallele Linien nach oben oder unten zusammenlaufen (Ursache: Die lichtempfindliche Platte stand bei der Aufnahme nicht senkrecht parallel zum Gegenstand, sondern der Apparat wurde nach hinten oder vorn übergeneigt), wieder gerade richten, wenn man nach dem Negativ oder Positiv eine neue Aufnahme in der Weise macht, dass das zu reproducirende Bild und die Mattscheibe des Aufnahme-Apparates nicht parallel, sondern *entgegengesetzt zu einander geneigt* werden (s. Fig. 60).

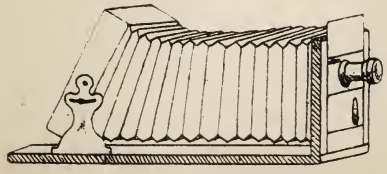


Fig. 60.

Je stärker man die Reproduction bei der neuen Aufnahme vergrössert, desto geringer

braucht die gegenseitige Neigung zu sein (vergl. Wiener Photogr. Blätter Aug. 1894 und F. Schmidt, Photogr. Fehlerbuch, I., Seite 20). Fig. 61 zeigt eine Vorrichtung von Selb,

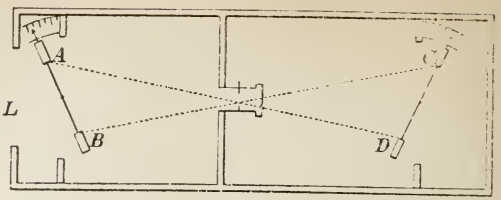


Fig. 61.

deren Vorzug darin besteht, dass die zu reproducirende Copie und die lichtempfindliche Platte um horizontale Achsen in der Mitte drehbar sind und die Neigung aussen durch einen an der Achse befindlichen Zeiger an je einem Gradbogen abgelesen werden kann. Verbindet man die Auflager der Copie und der empfindlichen Platte durch eine Stange (Fig. 62), so stellen sie sich von selbst in die richtige Lage.

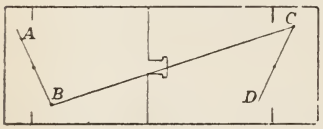


Fig. 62.

Dieses Geraderichten verzeichneter Bilder ist besonders dann höchst werthvoll, wenn die Original-Aufnahmen mit einem Handmoment-Apparat gemacht werden, dessen Objectiv sich nicht nach oben oder unten verschieben lässt. Man muss dann bei Aufnahmen hoher Gegenstände (z. B. Gebäuden etc.) den ganzen Apparat aufwärts richten; dabei entstehen aber die unangenehmen Verzeichnungen, deren nachträgliche Correctur zumal bei Herstellung von Vergrösserungen oft erwünscht ist.

Alte *Oelbilder* reinigt man vor der Aufnahme erst mit Schwamm und kaltem Wasser, nimmt aber den Schwamm nicht zu nass, damit die gesäuberten Stellen leicht trocknen. Dann überfährt man das Bild mit einem feinen Schwämmchen sehr dünn mit einer Mischung von Albumin und Syrup und lässt trocknen. Dadurch werden die Farben frischer und die Schatten klarer. Auf je 80 cm □ Bildfläche rechnet man ein Eiweiss und einen Löffel Syrup, die man beide mischt, tüchtig zu Schnee schlägt und absetzen lässt. Nach der Aufnahme wäscht man den Ueberzug mit einem Schwamm wieder ab. Ob Reflexe eventuell bei der Aufnahme störend wirken, lässt sich feststellen, wenn man sich mitten vor das Bild stellt und den Kopf in solche Höhe bringt, dass die Augen, genau in der Mitte vom Bilde befindlich, senkrecht darauf sehen. Etwaige Reflexe machen sich durch einen

weissen Schimmer (Nebel) bemerkbar. Man vermeidet Reflexe in folgender Weise:

a) Man stellt das Bild sehr hoch und neigt es oben nach vorn über (dann muss, um Verzeichnungen zu vermeiden, die Camera um ebensoviel nach hinten geneigt werden); genügt dies nicht, so dreht man das Bild allmählich so lange nach der Schattenseite zu — von der Lichtseite ab, bis keine Reflexe mehr bemerkbar sind.

   Alte, sehr dunkle Oelgemälde photographirt man am besten im Freien direct in der Sonne.

b) Durch Anwendung von Objectiven mit sehr langer Brennweite, damit man sich mit dem Apparat sehr weit entfernt aufstellen kann.

Die „Photogr. Nachrichten“ (vom 27. März 1890) bringen aus dem Brit. Journ. of Phot. nachstehende bemerkenswerthe Notiz von Bolton über ein Verfahren, um Oelgemälde, sowie Bilder jeglicher Art, Daguerreotypieen und glänzendes Silbergeschirr unter Vermeidung von Structur und Reflexen zu photographiren.

Man stellt den Apparat an einem Ende eines langen tunnelförmigen Kastens von quadratischem Querschnitt so auf, dass das Objectiv durch eine nicht zu grosse Oeffnung in der Mitte dieser Wand in den Kasten hineinschaut, während auf der gegenüberliegenden Seite das zu reproducirende Bild etc. befestigt wird. Die langen Seitenwände des Kastens (rechts und links) sind entfernt und die Oeffnungen mit mattem Glas oder Pauspapier verschlossen. Ausserhalb der Oeffnungen bringt man Reflectoren im Winkel von 45° an, die die halb durchsichtigen Flächen und diese wiederum das Bild (zerstreut) beleuchten. Setzt man vor das matte Glas oder Pauspapier ein Strahlenfilter (s. im vierten Theil, Cap. XII), so erspart man sich bei orthochromatischen Platten die Gelbscheibe vor oder hinter dem Objectiv.

Daguerreotypieen photographirt man am leichtesten in der Sonne. Von dunkelfarbigen Flecken befreit man sie vorher durch Eintauchen in reines Wasser und darauffolgende Behandlung mit einer 1%igen wässerigen Cyankaliumlösung. Hierbei löst sich das Schwefelsilber, das die Anlauffarben verursachte, und die Bilder werden wie neu. Dann spült man mit destillirtem Wasser sorgfältig ab und trocknet über einer Spiritusflamme.

Noch sei in Bezug auf die Beleuchtung bei Reproductionsaufnahmen bemerkt, dass das Licht sich vollkommen gleichmässig über die ganze Fläche der Zeichnung etc. verbreiten muss. Ist dies nicht der Fall, so erhält man Bilder, die auf einer Seite hell, auf der anderen dunkler (tonig) erscheinen. Manchmal wirft der Apparat selbst bei sonst gleichmässiger Beleuchtung in Folge zu naher Aufstellung Schatten auf die Zeichnung. Diesem Uebelstand hilft ein Spiegel ab, mit dem man (seitlich hinter dem Apparate stehend) Licht auf die beschatteten Stellen reflectirt. Zur Aufnahme empfiehlt sich zumeist die Anwendung farbenempfindlicher Platten — bei einfarbigen Zeichnungen, Photographien etc. ohne Gelbscheibe — bei Aquarellen, Oelgemälden u. s. w. mit Gelbscheibe! Mit farbenempfindlichen Platten erhält man das Korn des Papiers bei weitem nicht so störend als mit gewöhnlichen — ist gar das Papier gelblich oder bräunlich, so sind die Vorzüge der farbenempfindlichen Platten besonders auffallend.

VII. Capitel.

Aufnahmen bei Magnesium- und Aluminiumlicht.

Unter den künstlichen Lichtquellen, die für die praktische Photographie in Betracht kommen, nimmt ausser dem kostspieligen elektrischen das viel billigere und leichter zu erzeugende Magnesiumlicht eine hervorragende Stelle ein. Es leistet da, wo das billigste und beste aller Lichtarten — das Tageslicht nicht überall und zu jeder Zeit hingeleitet werden kann, unschätzbare Dienste, zumal es sich seit Construction geeigneter Lampen schnell und ohne Umstände einrichten lässt.

Wer im Familien- oder Freundeskreise, auf Costümfesten, in schlecht oder gar nicht vom Tageslicht erhellten Räumen photographiren will, der benutze Magnesiumlicht.

Das Magnesium kommt in Band-, Draht- und Pulverform in den Handel. Magnesiumband wird in besonderen Lampen ver-

brannt, in denen es ein Uhrwerk gleichmässig durch eine Röhre vorschiebt. Das mit einem Streichholz oder besser mit einer Spiritus- oder Gasflamme angezündete Ende des Magnesiumbandes befindet sich im Mittelpunkt eines parabolischen Spiegels, der das Licht nach vorn wirft. Solche Lampen erzeugen sehr viel Rauch und sind hauptsächlich nur zur Beleuchtung bei Vergrösserungen oder von Innenräumen geeignet, wenn man für den Abzug der weissen Nebel von Magnesia Sorge trägt.

Nach Geh. Baurath Dr. Meydenbauer kann der Rauch dadurch condensirt werden, dass man dicht über der Verbrennungsstelle ein Blechrohr von 10—12 mm Durchmesser (das sich schnell bis zu 2—3 cm Durchmesser erweitert) mindestens 1 Meter senkrecht hochführt, oben ein Cigarrenkistchen befestigt, von hier eine aus Papier gedrehte Röhre von etwa 5—6 cm Durchmesser senkrecht nach abwärts führt und sie in eine grössere Pappschachtel münden lässt. Durch diese Vorrichtung wird der Rauch stundenlang festgehalten.

Für alle anderen Zwecke ist das Magnesium in Pulverform vorzuziehen.

Man hat dabei zweierlei Arten der Verwendung auseinander zu halten: 1) Die Verwendung von reinem Magnesiumpulver ohne jeden Zusatz, als sogen. „Pustlicht“, 2) von Magnesiumpulver, gemischt mit Körpern, die eine raschere und intensivere Verbrennung des Magnesiums bewirken (z. B. mit chlorsaurem Kali, Schwefelantimon u. s. w.) als sogen. „Blitzlicht“.

Wegen der absoluten Gefahrlosigkeit gibt man häufig dem reinen Magnesiumpulver ohne jeden Zusatz den Vorzug. Dieses „Pustlicht“ wird erzeugt, indem man reines Magnesiumpulver gegen, durch oder in die Flamme bläst. Je heisser die Flamme ist, desto vollständiger findet die Verbrennung des Magnesiums statt.

Ich nenne hier einige der bewährtesten Pustlichtlampen (darin darf nur reines Magnesiumpulver ohne Zusatz verbrannt werden):

Beaurepaire's Repetir-„Meteor“-Lampe 3 Mk.

Brandt's Repetir-Blitzlampe „Regina“ 8 Mk. (Fabrikant Paul Brandt Berlin, NW. Alt-Moabit 116).

Emmerich's Repetirblitzlampe 24 Mk.
Haake und Albers' Repetirblitzlampe 12,50 Mk.
Hesekiel's Repetirblitzlampe 13 Mk.
v. Loehr's Magnesiumblitzlampe 4 fl. (2 Apparate 6,50 fl.).
Schirm's Magnesium-Beleuchtungsapparat 20 Mk. (vollständige Apparate mit 2 Brennern 60 Mk., mit 3 Brennern 90 Mk.).
Sinsel's continuirliche Blitzlampe.
Talbot's Blitzlampe „Amateur" 8 Mk.
Visbeck's Blitzlampe „Sedinia" 7,50 Mk. (Fabrikant Apotheker K. Visbeck, Stettin, Moltkestr. 15).
Wittmann's Repetir-Blitzlichtlampe 16 Mk. (2 Lampen 30 Mark).

Besondere Erwähnung verdient die Nadar'sche Dauer-Magnesium-(Pustlicht-)Lampe, in der reines Magnesiumpulver sowohl momentan als mehrere Secunden bis zu einer Minute wirkend verbrannt werden kann. Die Lampe, die eine sehr grosse Flamme gibt, ist hauptsächlich für Innenaufnahmen und dgl. berechnet. Preis 28 Mk. Denselben Zweck erfüllt die Permanent-Blitzlampe „Vulcan" von Dr. Winzer & Co. Nachfolg. Dresden. Preis 10 Mk., sowie die Magnesiumblitzlicht-Lampe „Funke" von Unger & Hoffmann, Dresden. Modell 1, Preis 9,50 Mk., Modell 2, 15 Mk.

Magnesiumpulver mit Zusätzen ist dann am Platze, wenn grössere Gruppen, sich bewegende Personen oder grössere Innenräume beleuchtet werden sollen.

Es gibt gefahrlose, sowie sehr gefährliche (explosive) Magnesium-Blitzpulver. Von allen Mischungen mit chlorsaurem Kali, Nitraten, Pikraten etc. ist wegen der Gefahr bei deren Bereitung und Verwendung dringend abzurathen.

Völlig gefahrlos sind folgende Gemische: Das rauchschwache Blitzpulver von York Schwartz, Hannover (das demzufolge nicht allein als Blitzpulver, sondern auch als Pustpulver und zur Herstellung eines Zeitlichtes benutzt werden kann), ferner das Hackh'sche Blitzpulver (bestehend aus Magnesiumpulver, Mehl und Asbestfasern; Fabrikant Dr. R. Krügener, Bockenheim-Frankfurt a. M.) und das Weiss'sche Blitzpulver „Argentorat"; dieses darf nicht in Pustlampen verbrannt werden; (Fabrikanten:

Voltz & Weiss, Strassburg i. Els.) Fast ganz gefahrlos sind Mischungen mit übermangansaurem Kali (beste Zusammensetzung: 10 gr feinstes Magnesiumpulver. 14—15 gr. pulveris. übermangansaures Kali).

Explosive Magnesiumblitzmischungen dürfen nicht in Pustlichtlampen verbrannt werden. Man streut vielmehr das Blitzpulver auf ein langes, schmales Blech, eine Holzlatte od. dergl. und entzündet es an einem Ende mit etwas Collodiumwolle oder mit 5—10 mm breiten Fliesspapierstreifen. die durch eine kalt gesättigte Lösung von Kalisalpeter (etwa 20 gr Salpeter in 100 cc Wasser) gezogen und getrocknet wurden. Oder man bedient sich einer der folgenden Blitzlicht-Apparate (in denen [meist explosive] Magnesium-Mischungen zur Verbrennung kommen):

Gordes's Elektrischer Blitzlicht-Apparat, complett 3 Lampen 40 Mk.

Grundmann's Blitzlichtlampe „Kosmos". 5.50 und 7 Mk. (Gebr. Grundmann, Leipzig, Nicolaistr. 41/43.)

Hackh's Blitzlampe Nr. 1 (Taschenlampe) 7,50 Mk., Nr. 2 28 Mk., Nr. 3: 40 Mk.

Hesekiel-Link's Rapidblitzlampe 13 Mk.

Michel's Rapid-Blitzlampe „Alsatia" (fabricirt v. Alb. Glock u. Cie., Karlsruhe) 10 Mk.

Moh's Magnesiumlampe mit Schwefelsäurezündung 15 Mk.

Schneider's „Mira"-Blitzlampe. (Paul Schneider, Berlin N., Lothringerstr. 31.)

Schüler's Blitzflinte 12 Mk.

Wagner's Blitzlichtlampe 7,50 Mk. (Dr. M. Wagner, Hamburg, Steindamm 152.)

Weiss'sche Blitzlichtlampe mit verstellbarem Röhrenstativ 28 Mk. (Fabrikanten Voltz & Weiss, Strassburg i. Els.)

Wünsche's Magnesiumlampe „Saxonia" 15 Mk. mit Stativ.

Wünsche's Rapidblitzlampe „Elektra" (Zündung mittels Zündblättchen) 6 Mk.

Ich verwende Magnesium-Mischungen zu Portraitaufnahmen entweder ausgestreut auf Collodiumwolle oder eingeschlossen in Collodiumhaut, indem ich eine Glasplatte mit Talcum abreibe, dann mit 4% igem Rohcollodium übergiesse, auf die noch feuchte Schicht

die Magnesium-Mischung aufsiebe, einen Faden von Schiessbaumwolle der Länge nach darüberlege, die Collodiumhaut nach dem Trocknen ablöse und zusammenrolle, so dass der Faden der Schiessbaumwolle an einem Ende ein Stück hervorsteht. (An Stelle der Collodiumhaut kann man ebensogut sogen. bengalisches (d. i. nitrirtes) Papier verwenden.) Zum Gebrauch hänge ich mehrere solcher „Mäuse" an einem horizontal gespannten Draht oder Bindfaden mittels eines hakenförmig gebogenen Drahtes auf, der durch den Kopf der Maus gebohrt wird.

Die Schwänzchen der verschiedenen Mäuse verbinde ich durch gleich lange Fäden von Schiessbaumwolle mit einander und entzünde entweder direct an einem in der Mitte herunterhängenden Faden von Schiessbaumwolle, oder, wenn ich Zeit gewinnen will, um selbst mit auf ein Gruppenbild zu kommen an einem kurzen Faden von gewöhnlicher Baumwolle, der langsam abbrennt.

Blitzmischungen in bequemer Blattform bringt York Schwartz, Hannover als „Blitzfolien" in den Handel. Sie vereinigen folgende Vorzüge in sich: Da jede Folie dieselbe, genau bestimmte Menge Blitzmischung im Quadratcentimeter enthält, so hat man nur nöthig, die gewünschte Anzahl Quadratcentimeter abzumessen und das betreffende Stück mit der Scheere abzuschneiden. Eine Entzündung findet hierbei nicht statt, da auch die stärkste Reibung keine Explosion veranlasst. Zum Abbrennen der Blitzfolien ist keinerlei Lampe erforderlich. Man durchsticht einfach die Folie an einer Ecke, dann ein grösseres Stück Blech (zum Schutze der Hinterwand gegen die starke Wärme-Entwicklung des verbrennenden Magnesiums) mit einer Nadel od. dgl., bohrt diese in eine Wand, Holzwerk etc. und entzündet nun die Folie mit einem daran befestigten Faden von Schiessbaumwolle oder mit einem, in Spiritus getauchten, an einem langen Draht befindlichen Wattebausch oder mit einem, an einer Zange gehaltenen Streichholze od. dgl. York Schwartz hat auch einen besonderen Zündapparat für seine Folien construirt (Preis 7 Mk. und 7,50 Mk.).

Die leuchtende Fläche ist bei den Blitzfolien ausserordentlich gross, sie gibt daher einen sehr günstigen Nutzeffect. (Die Folien, im Format 9 : 13 und 13 : 18 cm, enthalten je 7,5 bezw. 15 gr Blitzmischung. Preis einer Folie 0,70 bezw. 1,30 Mk.).

Prof. Röhmann gibt folgende Vorschriften für weisses und farbiges Magnesiumblitzlicht an:

A. weisses Blitzlicht: 96 gr Reines Magnesiumpulver.
138 gr Ueberchlorsaures Kali.

B. Bariummischung: 285 gr (bei 100—110° C. getrocknetes) Weinsaures Barium.
138 gr Ueberchlorsaures Kali.

Mischt man 10 Theile A mit 1 Theil B und 0,5 gr Chlornatrium, so erhält man ein gelbes Blitzlicht, das zu Momentaufnahmen mit farbenempfindlichen Platten verwendbar ist und zugleich eine Gelbscheibe entbehrlich macht.

Zum Abbrennen dient ein Zündsatz aus 1 Theil Milchzucker und 2 Theilen chlorsaurem Kali. Pulver A und B explodiren weder durch Schlag, noch durch langsames Erhitzen.

Die Dauer der Verbrennung des Magnesiumpulvers ist bei den verschiedenen Lampen sehr verschieden. Reines Magnesiumpulver verbrennt langsamer (in $^1/_4$—$^1/_{13}$ Secunde) als Magnesium-Mischungen, die etwa in $^1/_{20}$—$^1/_{30}$ Secunde verbrennen. (Vgl. Tabelle S. 70.)

Zur leichten Einstellung von Innenräumen am Abend empfiehlt sich als bequemes Hilfsmittel eine Laterne mit einer Milchglas- oder Mattscheibe, auf der mit schwarzer Farbe Kreise oder Buchstaben oder sonstige Zeichen gemalt sind. Trägt man die brennende Laterne an verschiedene Punkte des Innenraumes, so kann man auf die beleuchteten Marken ohne Schwierigkeit sehr genau einstellen.

Für Portraitblitzaufnahmen ist ein lichtstarkes Objectiv erforderlich, das während der Aufnahme vor jedem seitlichen Licht geschützt sein muss. Es ist daher rathsam, einen leichten Vorbau von Pappe od. dgl. an der Camera anzubringen, der noch über das Objectiv hinausreicht.

Vor und während der Aufnahme beleuchtet man den Raum hell mit Petroleum-Lampen oder Gas. Dieses Licht wirkt auf die im Apparat inzwischen offen liegende lichtempfindliche Platte erst nach Verlauf einiger Minuten.

Durch die Lampen- oder Gas-Beleuchtung behält die aufzunehmende Person ihren natürlichen Ausdruck, während bei völliger Dunkelheit die Pupillen der Augen sich unnatürlich erweitern und bei dem plötzlichen Aufblitzen erweitert bleiben.

Die Blitzlampen (-Folien od. dgl.) sollen sich etwa $2-2^1/_2$ Meter von der Person entfernt, nur ein wenig seitwärts von der Camera befinden. Für Brustbildaufnahmen stellt man sie etwa $1^3/_4$ bis 2 Meter hoch — bei Aufnahmen in ganzer Figur etwa $2^1/_2$ Meter hoch (vom Fussboden); stehen sie zu tief, so erscheint der Kopf zu flach beleuchtet. Zur Vermehrung des Oberlichtes bringt man hinter die Lampen dünne Reflexschirme aus Weissblech, etwa 50 cm □ gross. Zwischen Lampen und Person schaltet man einen Dämpfer ein, der das Licht zerstreut (eine weichere Beleuchtung vermittelt) und aus einer Fahne von Seidenpapier besteht. Die Fahne muss mit ihrem oberen Rande mindestens noch 30 cm über die Blitzlichtflamme ragen, damit kein directes Licht auf den Kopf fällt. Unten darf sie jedoch nicht zu weit herabhängen, weil die Hände und der übrige Körper directes Licht erhalten sollen.

Nimmt man zur Aufnahme nur eine Blitzlampe, so stellt man in nächster Nähe der Person auf der Schattenseite einen etwa 2 Meter hohen und $^1/_2$ bis 1 Meter breiten Reflexschirm aus Pappe, mit Stanniol überzogen, derart auf, dass das Licht auf die Person geworfen wird. Arbeitet man mit zwei Lampen, so wird diejenige, welche die Schattenseite an Stelle des Reflectors aufhellen soll, möglichst seitwärts und in bedeutend grösserer Entfernung als die andere Lampe (etwa $3-3^1/_2$ Meter vom Modell entfernt) aufgestellt. Die Schattenseite darf höchstens $^1/_{10}$ so viel Licht als die Lichtseite bekommen. Wer über 3 Lampen verfügt, der vertheile zwei auf die Licht-, die dritte auf die Schattenseite. Diejenigen auf der Lichtseite bringt man auf einem Gestell übereinander an und zwar die unterste in einem Abstand von etwa $1^3/_4$ Meter vom Fussboden, die andere 80 cm höher. Da alle Lampen gleichzeitig bei einem einzigen Druck leuchten müssen, so werden die Gummischläuche der einzelnen Lampen durch sogen. T-Stücke mit dem Gummidruckball verbunden.

Das Magnesiumlicht erzeugt sehr kräftige Schlagschatten, deshalb rückt man den Hintergrund soweit zurück, bis sie voll-

kommen aufgehoben sind, event. hilft man sich durch auf den Boden gestellte, von der Person verdeckte Petroleumlampen. Die Farbe des Hintergrundes muss sehr hell, am besten weiss sein, weil er wegen des grossen Abstandes verhältnissmässig sehr wenig Licht erhält.

Der Verbrauch an reinem Magnesiumpulver ist äusserst gering; gewöhnlich genügen für jede Lampe und jede Aufnahme 2—7 Centigramm — von Magnesiumblitzpulver braucht man ebensoviel Gramm. Vorsicht ist beim Beleuchten mit Magnesiumpulver (insbesondere mit dem gemischten) insofern nöthig, als während des Verbrennens zuweilen kleine Metallkügelchen fortgeschleudert werden. Treffen diese die Linsen, so hinterlassen sie darauf unvertilgbare Flecken. Man stelle daher die Lampen nicht zu nahe am Objectiv auf!

Eine eigenthümliche Combination des Magnesiumblitzlichtes mit Tageslicht sei beiläufig vermerkt. E. Hackh-Stuttgart macht Momentaufnahmen im Atelier von Personen in natürlicher Grösse — sog. Naturalphotographieen — bei Tage durch Abbrennen sehr intensiv wirkender Magnesiumblitzpatronen. Die Beleuchtung ist dabei so regulirt, dass die durch Magnesium erhellte Seite zur Lichtseite, die vom Tageslicht beleuchtete zur Schattenseite wird.

Die vereinigte Wirkung von Tages- und Magnesiumlicht ist unter Umständen sehr vortheilhaft, z. B. wenn man von Portraits nicht Moment-, sondern kurze Zeitaufnahmen machen und dabei ziemlich stark abblenden will. In diesem Falle versieht man das Objectiv mit einem Verschluss, der sich für Zeitaufnahmen verwenden lässt, streut auf einer etwa 1 Meter langen Latte oder Blechrinne eine nicht zu geringe Menge Magnesiumblitzpulver oder benutzt die auf S. 138 angegebenen „Magnesium-Mäuse“ oder Blitzfolien und stellt die Beleuchtungsvorrichtung in etwa 2 Meter Höhe vom Fussboden und 1—2 Meter von der Person entfernt auf der Schattenseite auf, dann nimmt man entweder eine brennende Lunte, bestehend aus einem langen Draht, an dessen einem Ende ein Wattebausch befestigt und mit Spiritus getränkt ist, oder legt in die Magnesium-Mischung einen Faden aus Schiessbaumwolle, exponirt im geeigneten Augenblick 2 oder mehr Secunden bei Tageslicht und entzündet zuletzt mit der Lunte oder einem Streichholz das Magnesiumpulver, worauf

sofort der Momentverschluss geschlossen wird. Je nachdem man die vom Tages- oder Magnesiumlicht erhellte Seite als Lichtseite haben will, exponirt man länger bei Tageslicht und benutzt wenig Magnesiumpulver oder exponirt kürzer bei Tageslicht und nimmt mehr Magnesiumpulver.

Auch für manche Innen-Aufnahmen ist die gleichzeitige Wirkung von Tages- und Magnesiumlicht sehr günstig, besonders wenn *gegen* das Licht gearbeitet wird und Aussichten durchs Fenster mit aufgenommen werden sollen.

Für Aufnahmen bei combinirtem Tages- und Magnesiumlicht ist die Benutzung des Regulator-Verschlusses von Dr. Krügener, Bockenheim-Frankfurt a./M. als sehr praktisch zu empfehlen. Preis 3.50 Mk.

Bei allen Blitzlicht-Aufnahmen werden die dabei auftretenden dicken Rauchwolken ungemein belästigend empfunden, da sie den Raum rasch mit einem dichten, schwer durchdringlichen, weissen Nebel erfüllen, der sich nur langsam entfernen lässt, ein mehrmaliges, aufeinanderfolgendes Photographiren nahezu unmöglich macht und sich schliesslich als sehr feines, weisses Pulver auf alle Gegenstände im Zimmer absetzt. Diese Uebelstände sind es, die der allgemeineren Verwendung des Magnesiumlichtes im Wege stehen.

Die bis jetzt glücklichste Lösung des Problems, ein rauchschwaches, ohne Belästigung verbrennendes Magnesium-Blitzpulver herzustellen, hat York Schwartz, Hannover, gefunden. Bei seinem rauchschwachen, gefahrlosen Blitzpulver ist die Rauchbildung fast gänzlich vermieden; es besitzt ausserdem den Vortheil, nicht allein für Moment-, sondern auch für kurze Zeitaufnahmen, z. B. von Portraits, Studien von künstlerischem Werthe u. s. w. verwendet werden zu können. Man verfährt hierbei zweckmässig wie folgt:

Man schüttet das Pulver portionsweise in eine Hülse aus nahtlosem Messingrohr (von etwa 1 mm Wandstärke), deren eines Ende durch Zusammenpressen im Schraubstocke oder durch Hämmern zu einem etwa $2^1/_2$ mm weiten Schlitze verengt wurde. Während des Einschüttens stellt man die Hülse mit der schlitzförmigen Mündung auf den Tisch. Jede einzelne Portion des

eingeschütteten Pulvers wird mittels eines passenden Holzstabes festgedrückt und durch wiederholtes kräftiges Aufstampfen des Stabes zusammengepresst. Hat man die ganze Ladung in dieser Weise eingebracht, so setzt man ein Korkscheibchen auf die Ladung, und das Zeitlicht ist vorbereitet. Das Pulver drückt sich fest zusammen, so dass ein Herausfallen aus dem Schlitze nicht zu befürchten ist und man die Patrone ohne Weiteres transportiren kann. Für weite Transporte klebt man über die Mündung ein Stückchen Papier, das beim Gebrauche entfernt wird.

Irgend welche Gefahr bei der Ladung oder beim Transporte ist völlig ausgeschlossen; auch leidet das Pulver nicht, selbst wenn das Wetter noch so feucht ist.

Ueber die Menge des zu verwendenden Pulvers lässt sich keine genaue Angabe machen. Im Allgemeinen genügen für eine Cabinet-Aufnahme 2—2½ gr, für eine Gruppe oder ein Portrait in ¼ Lebensgrösse auf Platte 18 : 24 ca. 4—5 gr unter Voraussetzung der üblichen Apparaten- und Abstandsverhältnisse bei Verwendung lichtstarker Objective.

Hinsichtlich der Hülsen sei bemerkt, dass man für Ladungen bis 2½ gr Röhrchen von 12 mm äusserem Durchmesser und 6 cm Länge, für grössere Ladungen dagegen Röhren von 18 mm Durchmesser, 9 cm Länge und 1 mm Wandstärke verwendet.

Soll die Patrone zur Verwendung kommen, so befestigt man ein rinnenförmig gebogenes Streifchen Papier unter der schlitzförmigen Mündung (nachdem man das etwa überklebte Papier entfernt hat) und schüttet etwas von dem Pulver in die Rinne. Dann hängt man die Patrone mittels fest herumgeschlungenen Drahtes, mit der Mündung senkrecht nach unten, in etwa 2 Meter Höhe (die beste Aufhängungshöhe muss natürlich in jedem einzelnen Falle bestimmt werden) auf, und zwar so, dass die Breitseite der Mündung dem Modelle zugekehrt ist, und entzündet den Papierstreifen mittels eines an einem Drahte befestigten Zündholzes. Es tritt dann aus der Patrone ein breiter, in blauweissem, das Auge nicht irritirendem Lichte leuchtender Feuerstrahl, der, je nach der Ladung, 1—2 Secunden andauert. Die Ladung ist so gering, dass sie in einigermaassen grossen Räumen überhaupt kaum bemerkbar wird, sodass eine Beschädigung von

Möbeln, Bildern etc. ausgeschlossen ist. Selbstverständlich muss man den Abstand der Patrone von dem Aufhängepunkte gross genug machen, damit der Gegenstand, an dem die Patrone angebracht wurde, nicht von dem Feuerstrahl getroffen werden kann. Bei senkrechter Aufhängung der Patrone genügen 20 cm Abstand. Ist die Patrone ausgebrannt, so lässt man die sehr heisse Hülse erkalten und stösst dann von dem Schlitze her mit einem Drahte, einer Messerklinge oder dergleichen die in der Hülse enthaltene Asche und das sitzengebliebene Korkscheibchen heraus, worauf die Hülse zu neuer Ladung fertig ist. Die Hülse kann sehr oft benutzt werden.

Das Zurückhalten der für die Lichtbildung unwesentlichen Verbrennungsprodukte im Rohre in Form von Asche ist gerade der besondere Vorzug der Neuerung. Bei allen bisher bekannten Mischungen werden sämmtliche Verbrennungsprodukte in die Luft geschleudert und veranlassen den massenhaften Rauch, während die eben beschriebene Einrichtung nur den wirksamen glühenden Produkten den Austritt gestattet.

(Preis einer Schachtel (25 gr) rauchschwachen Blitzpulvers 1.50 Mk.)

Die Versuche, statt des Magnesiums das viel billigere Aluminium zu Momentaufnahmen bei Nacht einzuführen, sind durch sorgfältige Studien, die Prof. Glasenapp in Eder's Jahrbuch 1893, S. 6 u. f. veröffentlicht hat, von Erfolg gewesen. Glasenapp hält das Aluminiumlicht dem Magnesiumlicht gegenüber mindestens für gleichwerthig; man darf jedoch weder körniges Aluminiumpulver (wie das Magnesiumpulver), noch Blatt-Aluminium verwenden, da beide Arten sehr schwer zur Entzündung zu bringen sind, sondern man muss das feinste, staubförmige Pulver nehmen, das als Aluminiumbronce jetzt in grossen Mengen dargestellt wird und in den Handel kommt.

Am besten entspricht folgende Mischung den Anforderungen an ein rasch abbrennendes, intensives Licht:

21,7 gr Aluminiumbronce
13.8 gr Schwefelantimon
64,5 gr Kaliumchlorat

} das Gemisch verbrennt offen oder in Blitzapparaten wie sie S. 137, Absatz B. angeführt sind. in $^1/_{17}$ Secunde,

2—3 gr der Mischung, in einer Entfernung von $2^1/_2$ bis 3 Meter abgebrannt, genügen für eine Portraitaufnahme.

Zu erwähnen ist hierbei, dass auch die Aluminiumbronce schwer verbrennt, wenn sie nicht vorher durch starkes Erhitzen in einem Reagenzglase entfettet wird.

Eine Mischung von 1 Theil Aluminiumbronce mit 3,45 Theilen übermangansaurem Kali verbrennt äusserst rasch, doch gibt in diesem Falle dieselbe Gewichtsmenge Metall eine erheblich geringere actinische Wirkung, als in Verbindung mit Kaliumchlorat.

Aluminiumbronce kostet 20 Mk. p. Kilo, während die gleiche Gewichtsmenge reines Magnesiumpulver 37,50 Mk. kostet.

Bezugsquellen für brauchbares Aluminium: die Broncefarbenfabriken von J. W. Cramer Sohn, sowie von L. Erlenbach, beide in Fürth, und J. C. Rhau, sowie H. & Chr. Reich in Nürnberg.

Vierter Theil.

Der Negativ-Process.

I. Capitel.

Die Dunkelkammer und deren Einrichtung.

Die Arbeiten mit den überaus lichtempfindlichen Präparaten zur photographischen Aufnahme erfordern am Tage einen Raum, der jedes Eindringen auch der geringsten Spur von Tageslicht verhindert. Es genügt daher nicht, ein Zimmer dunkel zu machen, indem nur die Fensterläden geschlossen und die Gardinen herabgelassen werden, sondern es ist mit der peinlichsten Sorgfalt darauf zu achten, dass auch zu keinem Ritzchen im Fensterladen oder zur Thür Tageslicht sich Eingang verschafft. Um sich zu überzeugen, dass diese Bedingung erfüllt ist, bleibe man in dem verdunkelten Zimmer wenigstens 10 Minuten — so lange, bis sich das Auge an die Finsterniss gewöhnt hat; dann wird man jeden Lichtstrahl, der etwa noch ins Zimmer dringt, bemerken und die Durchlassöffnung verstopfen können. Zum Ab-

dichten von Fenstern ist nach Mittheilung von Herrn Dolletscheck-Karlsruhe die Verwendung von poröser Filzpappe, wie sie als Unterlage von Linoleum-Fussboden-Bekleidung benutzt wird, sehr geeignet. Die Ränder verklebt man mit, mit Leim gestrichenen Wachstuchstreifen.

Wer sich eine sogenannte Dunkelkammer einrichten kann, dem empfehle ich für das Fenster zur Erhellung des Raumes keine rothen Gläser, da sie nicht allein theuer und meist unzuverlässig sind, sondern auch die Augen ganz nutzlos angreifen. Ein mindestens ebenso sicheres, aber wohlthuenderes und viel billigeres Material zur Erleuchtung sind 2—4 Lagen gewöhnliches, glattes, braunes Packpapier oder 5—6 Lagen braunes Seidenpapier, das auf die Fensterscheiben an den Rändern angeklebt, mittels eines, in Leinöl getauchten Schwammes transparent gemacht wird. Dieses braune, den Augen angenehme Licht, ist bei der genügenden Vorsicht, die man bei keiner Beleuchtung ausser Acht lassen darf, den photographischen Präparaten nicht schädlich.

Künstliches Licht ist wegen der grösseren Gleichmässigkeit dem Tageslicht unbedingt vorzuziehen; nur sorge man dann für ausreichende Ventilation in der Dunkelkammer! Leider lassen in dieser Beziehung die meisten Laboratorien der Berufsphotographen sehr viel zu wünschen übrig.

Wer keine ständige Dunkelkammer sich einrichten kann, der arbeite in ganz verfinstertem Raume (oder Abends z. B. in einer Küche, wo gleich Wasserleitung zur Hand ist) mit Hilfe einer lichtdichten Laterne mit gelben Gläsern, die man aussen mit einer Lage braunem, transparentem, dünnem Packpapier beklebt. Gelbes Licht allein, d. h. durch blosse gelbe Scheiben ohne Papierbekleidung, darf nicht verwendet werden, da es auf die lichtempfindlichen Platten schädlich wirkt!

Oder man benutze in der Laterne eine weisse, mattirte, darüber eine saftgrüne und darüber eine nicht zu helle gelbe Scheibe; das hierdurch erzeugte Licht ist ausreichend sicher und belästigt das Auge nicht.

Ein ebenfalls sehr angenehmes, helles, mildes Licht gibt Gaedickes monochromatische Dunkelzimmerlampe, die eine leuchtend gelb gefärbte, inactinische Flamme liefert. (Fabrikant R. Gaedicke, Berlin, SW. Ritterstr. 82.)

Alle übrigen Lampen oder Laternen des Handels sind mit rothen, zum Theil mit gelben und mattweissen (selten mit grünen) Gläsern oder Stoffen versehen. Sie werden gegenwärtig in grosser Mannigfaltigkeit construirt, so dass allen Wünschen in Bezug auf Bequemlichkeit und Sicherheit beim Transport Rechnung getragen ist.

Bei den meisten Lampen etc. kommt Petroleum oder Gas oder eine Paraffinkerze oder ein Benzinlicht zur Verwendung. Für die Reise besonders praktisch, weil sehr leicht, wenig Raum einnehmend, unzerbrechlich und sauber, ist eine überall käufliche, dreieckige, zusammenlegbare rothe Stofflaterne mit Verbrennung von Paraffin in Stücken (Preis 3 Mk.).

Auch das elektrische Glühlicht ist in leicht transportablen Apparaten für die photographische Dunkelkammer dienstbar gemacht worden. Ich nenne hier die elektrische Retouchir- und Dunkelkammerlampe mit 4 kleinen Chromsäure-Elementen, Modell „Paris“ von Harbers-Leipzig (Brenndauer ca. $2^1/_2$ Std., Preis 16 Mk.), die elektrische Dunkelzimmerlaterne mit Accumulatoren von Haake & Albers-Frankfurt a/M. (Brennzeit 10 Std., Preis 55 Mk.) und die elektrische Dunkelkammerlaterne mit Accumulatoren von Gebrüder Grundmann-Leipzig (Brenndauer ca. 20 Std., Preis 30 Mk.).

Etliche Schwierigkeiten stellen sich auf Reisen entgegen, wenn man tagsüber eine Dunkelkammer herrichten will. Handelt es sich nur darum, Platten einzulegen, so kann man dies ganz gut in einem Bett oder Kleiderschrank thun, oder indem man unter einen Tisch kriecht, den man in eine dunkle Ecke des Zimmers stellt und genügend mit Decken etc. lichtdicht abschliesst. (Ueber Wechsel-Vorrichtungen vgl. S. 19 und 20.)

Will man hingegen entwickeln, so suche man einen Keller oder leicht finster zu machenden Verschlag auf, wo dann mit einer der oben angegebenen Laternen die nöthige Beleuchtung hergestellt wird.

Die Entwicklung von Platten bei hellem Tages- oder irgend einem künstlichen Lichte ohne Verwendung einer Dunkelkammer ermöglichen: Graf's Controll-Entwicklungs-Cassette (Preis f. Platten bis 10 : 13 cm mit Cuvette 19,75 Mk., bis 13 : 18 cm 23,75 Mk.,

bis 18 : 24 cm 32,25 Mk., Fabrikanten: Ernst Herbst & Firl, Görlitz), sowie Cobenzl's „Photoklas". Der Photoklas besteht im Wesentlichen aus einer vollkommen geschlossenen Entwicklungsschale, die oben und unten mit rothen Gläsern gedeckt ist und an einer Seite durch opernglasartige Okulare einen Einblick ins Innere des Apparates, an der entgegengesetzten Seite das Ein- und Ausgiessen der Entwicklungs- bezw. Fixirlösung unter Lichtabschluss gestattet. Zum Einlegen der Trockenplatte in den Photoklas ist ein gewöhnlicher Wechselsack nöthig. (Fabrik: Photochemie Wiesloch-Heidelberg.)

Lichtempfindliche Platten oder dergl. kann man auch bei dem Lichte einer blossen Kerze einlegen, wenn man folgende Vorsicht beobachtet:

Man stellt die Kerze in eine Zimmerecke, mindestens 4 Mtr. vom Einlegeplatz entfernt, dämpft das Licht durch Vorsetzen eines genügend grossen Pappdeckels etc., stellt sich selbst beim Einlegen zwischen Lichtquelle und Cassette, legt so rasch als möglich ein und bedeckt, wenn man eine Platte aus der Plattenschachtel herausnimmt, sorgfältig die übrigen.

(Beim Plattenwechseln nach dem Exponiren darf man die Platten weder in beschriebenes, noch in bedrucktes Papier einpacken, weil sonst die Schrift oder dergl., wenn sie mit der lichtempfindlichen Schicht in Berührung kommt, später beim Entwickeln deutlich sichtbar wird!)

Die Ausstattung einer Dunkelkammer zur Entwicklung kann sehr einfach und doch zweckentsprechend sein. Die Hauptsache ist die Beschaffung einer genügend grossen Wassermenge. Wer eine Wasserleitung zur Benutzung hat, der braucht nur: 2 Tische — einen ganz sauberen, trockenen zum Hinlegen der Plattenschachtel und Cassetten — den andern zum Daraufstellen der Entwicklungsschalen, Mensuren, Chemikalien u. s. w. — ferner: 1 Schale zum Entwickeln, 1 grössere (oder besser eine Cuvette) zum Fixiren, 1 Mensur zum Abmessen der Entwicklungsflüssigkeit und die Vorrathsflaschen des Entwicklers und Fixir-Natrons. Die Laterne stellt man nur ein wenig erhöht — vielleicht auf einen Stuhl auf den Tisch.

Wem keine Wasserleitung zur Verfügung steht, der behelfe sich mit einigen Kannen Wasser oder versehe seine ständige

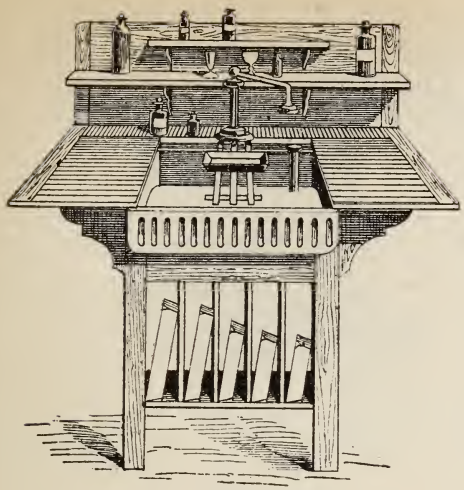


Fig. 63.

Dunkelkammer mit einem Zinkbehälter (mit Hahn), der mit Wasser gefüllt wird. Man vergesse aber nicht, auch für ein grosses Gefäss (Eimer, Waschkübel etc.) zur Aufnahme des Spülwassers Sorge zu tragen!

Eigens für das Laboratorium bestimmte Arbeitstische werden jetzt von verschiedenen Händlern geliefert, so der in der Figur 63 abgebildete Dunkelkammer- und Entwicklungstisch von Talbot-Berlin, Preis 100 Mk., oder der (zugleich für die Reise berechnete) zusammenlegbare Arbeitstisch von Harbers-

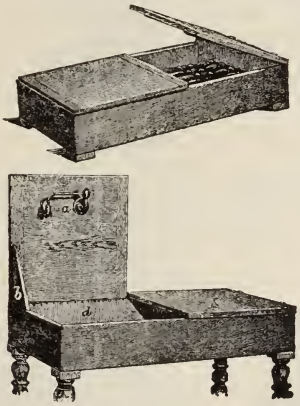


Fig. 64.

Fig. 65.

Leipzig (Fig. 64), Preis 38 Mk., oder der Entwicklungstisch von O. Strehle-München (Fig. 65), Preis 42 Mk., oder der Utensilienschrank mit Arbeitstisch von Hugo Gross-Dresden (Fig. 66), Preis 45 und 60 Mk., oder der Arbeitsschrank von H. Martin-Halle a/S. (Fig. 67 a und b).

Ausserdem sind vollständige Dunkelkammern zusammenlegbar und leicht tragbar construirt worden, z. B. die transportable Dunkelkammer von Gebr. Grundmann-Leipzig (Fig. 68a und b) 1 m □ gross 56 Mk., $1^1/_4$ m □ gross 60 Mk., und

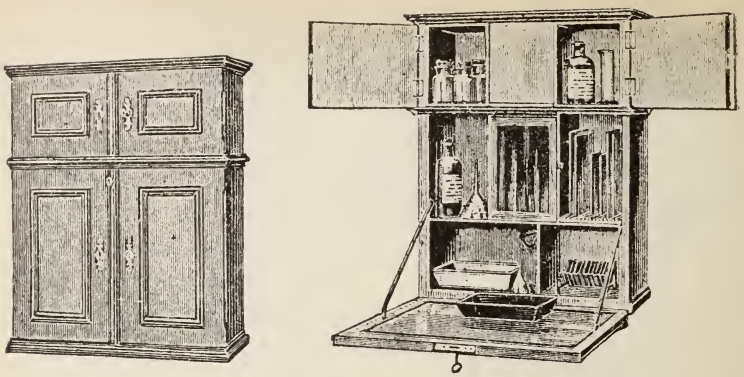


Fig. 66.

das Dunkelkammer-Zelt von Dr. E. W. Büchner-Pfungstadt Fig. 69 (Hauptvertrieb Haake & Albers, Frankfurt a/M., Kaiserstr. 41),

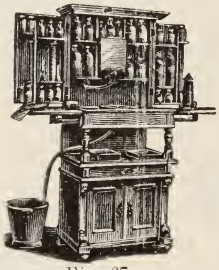


Fig. 67a.

Fig. 67b.

Preis 75 Mk. Ganze Einrichtungen grösserer und kleinerer Anlagen führt als Specialität C. Ulrich, Charlottenburg, Englische Strasse 28 aus (s. Fig. 70).

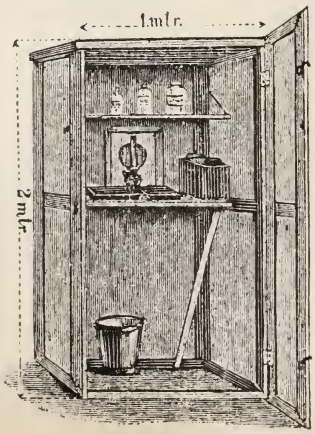


Fig. 68a.

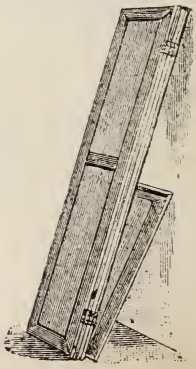


Fig. 68b.

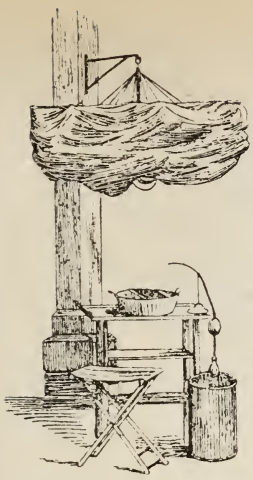


Fig. 69a.

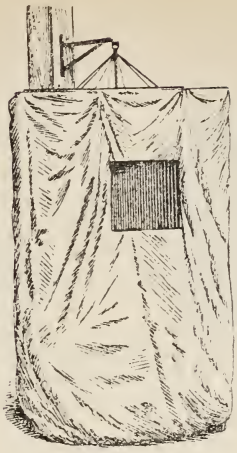


Fig. 69b.

Utensilien zum Entwickeln, Fixiren, Wässern etc.

Zum Entwickeln, Fixiren, Verstärken etc. braucht man Schalen, Mensuren und Tropfgläser, event. noch Cuvetten, Standgefässe, Waschgefässe, Plattenheber und zum Trocknen Plattenböcke.

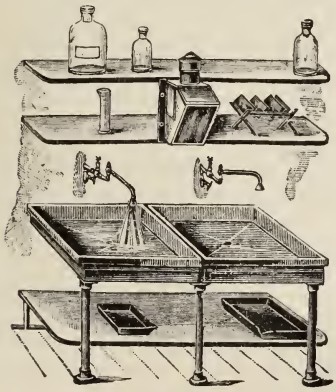


Fig. 70.

Von den vielen in den Handel gebrachten Schalen sind solche aus Porzellan oder Glas bei Arbeiten zu Hause sehr gut, doch sind sie schwer und zerbrechlich und deshalb auf Reisen wenig geeignet. Schwarzlackirte Eisenblech- oder Papiermaché-Schalen sind zwar leicht, aber die Lackschicht wird durch die Glasplatten allmählich verletzt; auch bemerkt man darin nicht sofort jede Unreinigkeit. Emaillirte Eisenblechschalen sollten zur Entwicklung nicht benutzt werden, da die Emaille bald losblättert und das Eisen in Berührung mit dem Entwickler kommt. Dagegen erfüllen Schalen aus Celluloid ihren Zweck vollständig; namentlich die glasklaren, hell- oder dunkelgelben Celluloid-Kippschalen von Hunaeus-Hannover (Fig. 71) sind zur Entwicklung ausgezeichnet.

Ihr grösster Vorzug besteht darin, dass man die Negative zur Beurtheilung nicht aus der Schale zu nehmen braucht, wodurch die Negative und die Hände geschont werden.

Fig. 71.

Den Celluloid-Kippschalen ähneln in der Form die aus Zink oder Papiermaché gearbeiteten „Columbus"-Schalen von Max Steckelmann, Berlin W., Leipzigerstr. 33. In deren Boden befinden sich zwei kreisrunde Vertiefungen zum leichteren Herausheben der Platten.

Aus einem neuen, säurefesten Material, Ambroin, gefertigte Schalen sind durch F. Kühn in Berlin, W. Behrenstr. 27 zu beziehen.

Zur Selbstherstellung sehr leichter, billiger und dauerhafter Schalen geben die Photographischen Nachrichten vom 11. Dezember 1890 folgende Anleitung:

Man nimmt kräftige Lederpappe, schneidet daraus die Schale so zu, dass die vier Seitenwände mit der Bodenseite zusammenhängen und jede einen überstehenden Lappen zur Verbindung mit der Nebenwand hat, kippt sie hoch und heftet sie mit einigen Stichen zusammen. Dann schmilzt man in einer Pfanne Paraffin und taucht die Schale so lange hinein, als noch Paraffin aufgenommen wird. Hierauf stellt man sie auf eine Glasplatte, giesst in die innere Fläche bis nahezu auf 100° C erhitztes Paraffin, das man schnell nach allen Seiten bewegt, bis es die Ränder innen vollkommen benetzt, worauf man es ebenso schnell ausgiesst. Nun bringt man die Schale unter kaltes Wasser, wodurch das Paraffin erhärtet und die Schale die Form beibehält, die man ihr im warmen Zustande gab. Die Schalen werden beim Gebrauche stets auf eine Glasplatte gestellt. Die Flüssigkeit drückt sie fest darauf an, so dass nur sehr wenig Lösung dafür nöthig ist. Nach dem Ausgiessen stösst das Paraffin jeden Tropfen Flüssigkeit ab. Sie sind vollkommen unverwüstlich, können geworfen werden und halten die rauheste Behandlung aus. Erhalten sie je einen Bruch, oder saugen sie nach langem Gebrauch Feuchtigkeit ein, so braucht man sie nur in Paraffin frisch aufzusieden, damit sie so gut wie zu Anfang sind.

Zur Schonung der Hände und Schicht beim Entwickeln,

Waschen, Fixiren etc. gibt es Plattenzangen, z. B. die in Fig. 72 abgebildete; oder die Entwicklungs-Klammer von F. Kühn

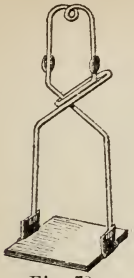


Fig. 72.

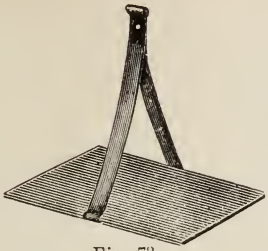


Fig. 73.

Fig. 74.

(Fig. 73) (Preis 20 und 25 Pf.). Für die Stand-Entwicklung sehr geeignet ist die Kühn'sche Klammer Fig. 74 (Preis 50 Pf.). Andere Hilfsmittel zum bequemen und raschen Herausnehmen der Negative aus dem Entwickler oder überhaupt aus Schalen mit glattem, flachen Boden, sind die Emmerich'schen Plattenheber (Fig. 75) oder der Plattenheber „Saxonia" (Preis 50 Pf., Emil Wünsche, Dresden), die auf den Rand der Schale aufgesetzt werden. Sie sind den früher gebräuchlichen Haken, die man an den Zeigefinger steckte, unbedingt vorzuziehen.

Fig. 75.

Ein eigenartiges Entwicklungsgestell führt Harbers-Leipzig; es besteht aus einer mit Glasboden versehenen Entwicklungsschale, die auf einen, mit Glas gedeckten Kasten gestellt wird und aus diesem vermittels eines, innen schräg stehenden Spiegels das Licht einer seitlich neben dem Kasten befindlichen Lampe empfängt. An Stelle der Lampe und des Spiegels kann die Vorrichtung innen auch mit einer elektrischen Batterie zur Lichterzeugung versehen werden. Preis mit Spiegel und Schale (13 : 18 cm) 12 Mk.

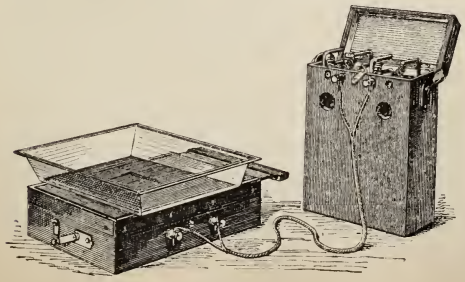


Fig. 76.

Sehr interessant und praktisch ist die elektrische Dunkelkammerlaterne von Gebr. Grundmann, Leipzig (Fig. 76). Sie besteht aus zwei Haupttheilen: Der flachen, kastenförmigen Laterne und den Accumulatoren. Die obere Wand der Laterne

wird durch drei übereinander liegende Scheiben (aus rubinrothem, orangegelbem und mattweissem Glase) gebildet, von denen die gelbe und weisse fest sind, während die rothe Scheibe sich seitlich herausziehen lässt. Will man entwickeln, so stellt man auf diese Scheiben eine helle, transparente Celluloidschale und schaltet zur Beurtheilung der Platte den Strom ein, der eine Glühlampe von 2 Volt und 0,8 Ampère im Innern der Laterne zum Glühen bringt. Das Negativ wird während der Entwicklung weder angefasst noch aus der Schale herausgenommen, da man es von oben in der Durchsicht beobachtet. Gegen Schluss der Hervorrufung kann man durch Wegziehen der rothen Scheibe das Negativ bei hellerem, gelbem Lichte betrachten. Es wird empfohlen, die Lampe stets nur dann glühen zu lassen, wenn man das Negativ beurtheilen will, sonst aber den Strom gleich wieder abzustellen; auf diese Weise ist die Platte am sichersten gegen schädliche Lichtwirkung geschützt. Die Laterne kann auch hochgestellt oder aufgehängt und so als gewöhnliche Dunkelkammerlaterne verwendet werden. Preis mit Accumulatoren 30 Mk.

Das Bewegen der Schale beim Entwickeln besorgen sogenannte Schaukel-Apparate, z. B. der amerikanische „Pendulum rocker“ (für Platten bis 13 : 18 cm 6 Mk.) oder der Platten-Schaukler „Little“ (Talbot-Berlin) für Schalen bis 18 : 24 cm 17,50 Mk.

Zuweilen bedient man sich zur Entwicklung wie zum Fixiren nicht offener, flacher Schalen, sondern aufrechtstehender Cuvetten oder Kästen, Tröge mit Nuthen, z. B. bei der Meydenbauer'schen Standentwicklung (s. d.).

Nach Angaben Dr. Büchner's-Pfungstadt fertigt Hunaeus-Hannover solche Tröge mit dazu gehörigen Tauchhaken aus Celluloid. F. Kühn-Berlin W., Behrenstrasse 27, führt Stand-Entwicklungsgefässe aus Papiermaché (für 12 Platten 13 × 18 cm 4,20 Mk.).

Einen Entwicklungskasten für Standentwicklung mit sehr praktischem, herausnehmbarem Plattengestell bringt die chemische Fabrik von J. Hauff in Feuerbach bei Stuttgart in Verkehr (Fig. 77 a und b). Das Plattengestell ist zur Aufnahme von 8 Platten 13 : 18 cm oder 12 Platten 9 : 12 cm eingerichtet und besitzt umklappbare Handhaben, die es ermöglichen, dass das Gestell

hoch gezogen, in dieser Lage im Kasten fixirt und jede Platte bequem herausgenommen und geprüft werden kann. Preis 4.50 Mk.

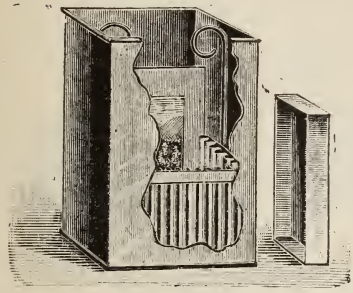


Fig. 77 a.

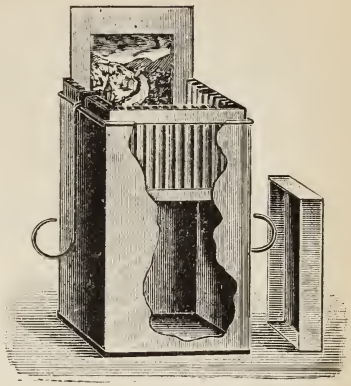


Fig. 77 b.

Für die dem Entwickler nöthigenfalls zuzusetzenden Beschleunigungs- oder Verzögerungsmittel hält man sich 2 Tropfgläschen, oder verfertigt sie sich nach A. Lainer („Photogr. Correspondenz“ Februar 90) selbst auf folgende einfache Weise: Eine dünne Glasröhre wird über einer Flamme an einer Stelle erwärmt und ausgezogen. Nach dem Erkalten macht man mit einer scharfen 3kantigen Feile an der dünnsten Stelle einen Strich und bricht die Glasröhre durch. Die so entstehenden 2 Theile mit je einer Spitze sind für sich als Tropfvorrichtungen zu gebrauchen, wenn man über das unausgezogene Ende jeweils einen etwa 5—6 cm langen Kautschukschlauch stülpt und diesen oben mit einem ganz kleinen Stückchen Glasstab verschliesst. Drückt man nun den Kautschukschlauch an der Stelle zwischen Glasröhre und Glasverschluss vor dem Gebrauch mit den Fingern zusammen, taucht das Röhrchen mit der Spitze in die zu verwendende Flüssigkeit und lässt die Finger an der Druckstelle los, so steigt in Folge des äusseren Luftdruckes eine gewisse Menge Flüssigkeit in das Röhrchen. Drückt man jetzt wiederum auf den Kautschukschlauch, so fliessen nach Bedarf an der Spitze die einzelnen Tropfen aus. Nach jedesmaligem Gebrauch lässt man zur Reinigung Wasser in die Tropfenzähler aufsaugen und spritzt es wieder aus.

Wird das Tropfröhrchen stets für eine Flüssigkeit bestimmt, so steckt man es durch einen Kautschuk- oder Korkstöpsel in

die Vorrathsflasche. Lockert man den Stöpsel, so kann die Flüssigkeit der Flasche entnommen werden.

Zum Abmessen der Entwicklungslösung etc. benutzt man graduirte Messcylinder oder Kelchgläser, sog. Mensuren, die gegenwärtig auch unzerbrechlich aus Celluloid hergestellt werden.

Waschvorrichtungen für fixirte Negative gibt es viele: es sind meist Tröge mit Nuthen, aus denen das Wasser durch eine, als Heber wirkende Röhre selbstthätig abgesaugt wird. Recht praktisch ist der Waschapparat „Steh auf", (Fig 78a u. b) der für Platten 13 : 18 cm 7,50 Mk. kostet, ferner Heimhuber's patent. Waschapparat (Preis 22 Mk.), der Wässerungskasten mit verstellbarer Wasserstandshöhe von Gebr. Grundmann, Leipzig (Preise 5,50—14 Mk.), sowie der Patent-Waschapparat

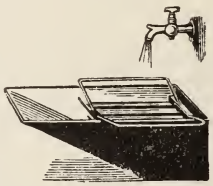


Fig. 78 a

Fig. 78 b.

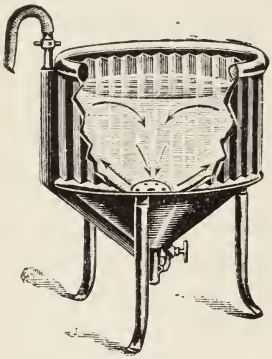


Fig. 79.

Fig. 80a.

Fig. 80b.

„Victoria" (für Platten, Films und Papierbilder) Fig. 79 von Haake u. Albers, Frankfurt a/M. (Preis 25—80 Mk.) und der Universal-Apparat „Sirius" von Frl. Walz, der nicht nur zum Waschen und Trocknen der Negative, sondern auch zum Copiren verwendbar ist (Fig. 80a u. b) (zu beziehen von Hoflieferant Louis Andress. Darmstadt zum Preise von 7 Mk. für Platten 9 : 12 cm).

In den Photogr. Mittheilungen 1891, Seite 216, findet sich die Beschreibung folgender einfachen, guten Waschvorrichtung: Eine ganz flache Zinkschale, so gross, dass die Negative ihren

Boden fast bedecken (für 13 : 18 Format etwa 18 cm breit, 60 cm lang und $1^1/_2$—2 cm hoch), wird mit dem einen, etwas höher gestellten Ende unter fliessendes Wasser gestellt, sodass das Wasser alle Platten bespült und am andern Ende über den Rand abläuft. Bei grösserem Betriebe bringt man mehrere Zinkschalen auf einem Gestell derart übereinander, dass das Wasser vom tiefsten Rande der einen auf den höchsten der anderen läuft u. s. f. Die jeweils zuletzt fixirten Platten werden, um die theilweise schon ausgewaschenen nicht zu verunreinigen, immer nach unten hin fortsetzend auf die Schalen gelegt. Der Wasserverbrauch ist bei dieser Waschmethode sehr gering.

Zum Trocknen der Negative endlich dienen Plattenständer oder -böcke. (S. auch Fig. 80b.)

II. Capitel.

Wirkung des Lichtes auf Silbersalze. Entwicklung.

Von allen Körpern in der Natur liefert das Silber in seinen Verbindungen die lichtempfindlichsten Substanzen für den Photographen; darunter zeichnen sich vorzugsweise das Chlor-, Jod- und Bromsilber aus.

Von diesen drei Silberhaloidsalzen ist das zuerst gekannte **Chlorsilber** AgCl am unempfindlichsten und zu Aufnahmen in der Camera ungeeignet. Es hat aber den Vorzug, sich bei der Belichtung intensiv dunkel zu färben, weshalb es sich im Positiv-Verfahren eingebürgert hat.

Das **Jodsilber** AgJ hingegen und noch mehr das **Bromsilber** AgBr besitzt eine ausserordentlich hohe Lichtempfindlichkeit, so dass sich Aufnahmen in der Camera in kürzester Zeit machen lassen. Dabei nehmen sie, ohne im geringsten die Farbe zu verändern, einen Lichteindruck auf, der durch geeignete Behandlung (s. unten) zum Vorschein gebracht werden kann. Belichtet man diese beiden Haloidsalze noch so lange, so findet zwar auch eine Farbenveränderung statt, doch keine so starke Dunkelfärbung — „Schwärzung“ — wie beim Chlorsilber. Jod- und Bromsilber eignen sich daher in erster Linie für den Negativ-Prozess.

Auf der Lichtempfindlichkeit des *Jodsilbers* beruhte die Entdeckung der Photographie durch Daguerre (die Daguerreotypie), ebenso das in den 50er Jahren entdeckte nasse Collodiumverfahren, das bis Anfang der 80er Jahre ausschliesslich herrschte, jetzt aber fast nur noch in Reproductionsanstalten mit Erfolg und Vortheil ausgeübt wird. Seit 1880, kann man sagen, hat sich das Bromsilber in Form von trockener Gelatineemulsion Bahn gebrochen und nach und nach das Jodsilber und damit das heikle nasse Verfahren verdrängt.

Die Lichtempfindlichkeit der drei Silberverbindungen ist nach Eder und Pizzighelli für:

Chlorsilber ohne Entwicklung	1
Chlorsilber mit chemischer Entwicklung	500
Jodsilber mit physikalischer Entwicklung . . .	10000—12500
Bromsilber mit chemischer Entwicklung	50000

Die *Trockenplatten,* deren wir uns jetzt zur photographischen Aufnahme in der Camera bedienen, bestehen aus einer durchsichtigen Unterlage — Glas, Celluloid, Glimmer oder dergl. — die nur auf einer Seite mit der lichtempfindlichen Masse präparirt ist.

Der lichtemfindliche Körper, das *Bromsilber,* ist als unendlich feiner Niederschlag in Gelatine (d. i. reinster Leim) vertheilt; diese Emulsion (der die Platten den Namen „Emulsionsplatten" verdanken) wird in besonderen Fabriken bei unwirksamem — gewöhnlich rothem oder grünem Lichte in warmer Lösung entweder aus der Hand oder mittels Maschinen auf die Glas- oder Celluloid- oder sonstigen Platten etc. aufgetragen und heisst nach dem Trocknen „Schicht".

Man erkennt die Schichtseite beim Lichte der Dunkelkammer an dem matteren Schein, wenn man schräg über die Platte hinsieht, während die Glas- oder Rückseite sehr stark glänzt. Legt man Trockenplatten ganz im Finstern ein, so ermittelt man die Schichtseite nach S. 24.

Setzt man eine solche Schicht in der Camera oder unter einer Zeichnung kurze Zeit der Wirkung des Lichtes aus, so erleidet das belichtete Bromsilber eine Veränderung, indem es nach der einen Annahme in Silberbromür oder Silbersubbromid und Brom gespalten wird, nach der hypothetischen Gleichung:

$$2\ Ag\ Br = Ag_2\ Br + Br$$

oder nach einer anderen Annahme, indem durch das Licht eine Lockerung der Silber- und Brom-Atome oder eine Umlagerung der Bromsilbermolekeln herbeigeführt wird.

Diese Veränderung ist unserem Auge nicht sichtbar — der Lichteindruck ist latent — doch kann das Bild zum Vorschein gebracht werden durch Anwendung starker Reductionsmittel, die das belichtete Bromsilber verhältnissmässig äusserst rasch, das unbelichtete dagegen erst viel später — nach sehr langer Einwirkung zu metallischem Silber (in schwarzer Farbe) reduciren.

Derartige Reductionsmittel nennt man *„Entwickler“* und die Thätigkeit, um das Bild zum Erscheinen zu bringen — die „Entwicklung“ oder „Hervorrufung“.

Obwohl sich der Lichteindruck meist ohne Schaden für das Bild wochen- und unter Umständen monatelang erhält, ohne dass die Platten entwickelt zu werden brauchen, so wird man doch meistens bald hervorrufen.

III. Capitel.

Entwicklung des unsichtbaren Bildes.

Wie schon erwähnt, reducirt der Entwickler anfangs nur das belichtete Bromsilber in schwarzer metallischer Form, während das unbelichtete Silberbromid durch den Hervorrufer nicht verändert wird, d. h. — beim Lichte der Dunkelkammer besehen — weiss bleibt.

Nun reducirt aber der Entwickler an den Stellen am energischsten, wo das Licht am kräftigsten auf die empfindliche Schicht gewirkt hat. Da dies stets von den hellsten (weissen) Stellen des Originals aus geschieht, der Entwickler aber diese entsprechenden Stellen der Platte in schwarzer Farbe reducirt, so erhält man zunächst ein Bild, das in den Tonverhältnissen gerade umgekehrt erscheint als in Wirklichkeit — weiss wird schwarz, schwarz wird weiss.

Ausserdem ist bekannt, dass das Bild durch das photographische Objectiv auch in verkehrter Stellung (die rechte Seite links, die linke rechts) auf die Platte geworfen wird. Bei der Ent-

wicklung entsteht daher ein Bild, das in jeder Beziehung verkehrt — demnach nicht ohne Weiteres zu brauchen ist.

Ein solches, in allen Theilen umgekehrtes Bild nennt man *„Negativ“*, während man ein dem Original ähnliches *„Positiv“* nennt.

Das Negativ oder Cliché dient als Grundstock, als Matrize, und von ihm können auf später zu beschreibende Weise Positive in beliebiger Zahl angefertigt werden.

Die Entwickler.

Die Zahl derjenigen Körper, die aus belichtetem Bromsilber das Silber als Metall leicht frei machen, unbelichtetes Bromsilber dagegen nicht, bezw. sehr schwer angreifen, ist ungemein gross. Einer der ersten Entwickler für Gelatine-Trockenplatten war der Eisenoxalat-Entwickler, der noch heute sehr im Gebrauch ist. Alle anderen guten Entwicklungssubstanzen gehören der aromatischen Reihe an.

Man versteht darunter Kohlenstoff-Verbindungen mit sechs Atomen, die im Molekel ringförmig gruppirt sind (Fig. 81):

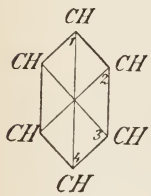


Fig. 81.

Werden hiervon zwei H-Atome durch andere Atomgruppen ersetzt, so können diese an drei verschiedenen Stellen im Ring (der den Namen *„Benzolring“* führt) sich anlagern: entweder bei 2 oder 3 oder bei 4. Je nachdem nun die Atomgruppen diese oder jene Stellung einnehmen, entstehen Körper mit verschiedenen Eigenschaften. Man nennt solche Körper, die *gleiche Zusammensetzung* haben, aber *verschiedene Eigenschaften* zeigen, *isomere* Körper.

Es sind hier also drei isomere Verbindungen möglich: Werden z. B. zwei H-Atome durch zwei OH (Hydroxyl)-Gruppen vertreten, so können diese sich folgendermassen anlagern (Fig. 82):

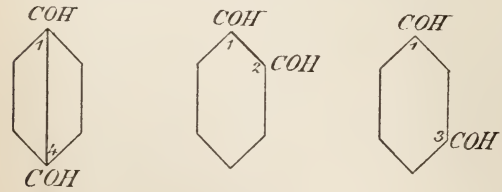


Fig. 82.

Die erste Gruppirung 1,4 nennt man die Para-Stellung (p-), die zweite 1,2 die Ortho-Stellung (o-) und die dritte 1,3 die Meta-Stellung (m-).

Dr. Andresen und die Gebr. Lumière haben nachgewiesen, dass ein aromatischer Körper nur dann ein Entwickler ist, wenn er wenigstens zwei OH (Hydroxyl)- oder zwei Amido (NH_2)-Gruppen, (oder eine Amido- und eine Hydroxyl- oder drei Hydroxyl- oder zwei Amido- und eine Hydroxyl-Gruppe) enthält und wenn diese Gruppen zu einander in der *Para-*

oder *Ortho*-Stellung stehen. Isomere Körper in der Meta-Stellung sind keine Entwickler.

So sind von den drei Isomeren: dem Hydrochinon, Brenzcatechin und Resorcin die ersten beiden Entwickler, die dritte nicht:

p-$C_6H_4(OH)_2$ Paradioxybenzol (Hydrochinon)
o-$C_6H_4(OH)_2$ Orthodioxybenzol (Brenzcatechin)
m-$C_6H_4(OH)_2$ Metadioxybenzol (Resorcin).

Aus dem gleichen Grunde entwickeln:

p-$C_6H_4(NH_2)_2$ Para-Phenylendiamin
o-$C_6H_4(NH_2)_2$ Ortho-Phenylendiamin
p-$C_6H_4{<}^{OH}_{NH_2}$ Para-Amidophenol (im Rodinal enthalten)
o-$C_6H_4{<}^{OH}_{NH_2}$ Ortho-Amidophenol
u. s. f.

Da alle Entwickler der aromatischen Reihe in Folge rascher Oxydation beim Hervorrufen Farbstoffschleier geben würden, so setzt man ihnen Natriumsulfit zu, das den Sauerstoff noch kräftiger absorbirt als die Entwickler-Substanz und sich dabei zu Sulfat oxydirt.

Mit sehr wenigen Ausnahmen bedürfen die Entwickler der aromatischen Reihe zur Bethätigung ihrer vollen Wirkung eines Zusatzes von Alkali (Soda oder Pottasche oder Aetzalkalien oder Ammoniak o. dgl.).

Es bewirken sonach im Entwickler: Das *Natriumsulfit* eine grössere *Haltbarkeit* der Hervorrufungsflüssigkeit (es conservirt), die *Alkalien* ein *rascheres Erscheinen* des Bildes (sie beschleunigen) und die *Entwickler-Substanz* die *Reduction* des Silberbromürs *zu Metall* (sie gibt dem Bilde Kraft).

Nunmehr lasse ich eine kurze Beschreibung der gebräuchlichsten Entwickler folgen und gebe aus der Unzahl von Vorschriften nur die wirklich bewährten.

1) Der Eisenoxalatentwickler.

Mischt man Eisenvitriol mit Oxalsäure oder oxalsauren Salzen, so entsteht oxalsaures Eisenoxydul von der Formel FeC_2O_4, das sich in Ueberschuss von oxalsaurem Kali u. s. w. unter Bildung von Doppelsalzen zu einer orangerothen, stark reducirenden Flüssigkeit auflöst.

Die Lösung der Doppelverbindung von oxalsaurem Eisenoxydul mit oxalsaurem Kali, d. i. das oxalsaure Eisenoxydulkali,

oder Kaliumferrooxalat $Fe(C_2O_4)_2K_2 + H_2O$ bildet den Oxalatentwickler.

An der Luft nimmt die orangerothe Lösung des Kaliumferrooxalats bald Sauerstoff auf und scheidet, wenn sie nicht sauer ist, ein Gemenge von basischem Ferrooxalat (rothbrauner Niederschlag) und von Kaliumferridoxalat (oxalsaurem Eisenoxydkali) aus. Das Kaliumferridoxalat bildet schöne smaragdgrüne Krystalle von der Formel $Fe_2(C_2O_4)_6K_6 + 6H_2O$ und wird zum Abschwächen zu kräftiger Negative verwendet.

Der **Eisenvitriol** (das Ferrosulfat) $FeSO_4 + 7H_2O$ soll grün und nicht stark oxydirt sein; man säuert die Lösung schwach an, um eine Trübung (die Bildung basischer Oxyde) zu verhindern. Zu viel Säurezusatz schadet; so verursacht z. B. zu viel Schwefelsäure eine Ausscheidung von oxalsaurem Eisenoxydul beim Mischen des Entwicklers.

Die Farbe der Eisenvitriollösung ist anfangs grün, allmählich oxydirt sie sich aber, wenn man sie im Dunkeln aufbewahrt und wird gelb bis gelbbraun (durch Ausscheidung von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd) — also unwirksamer. Man lässt daher die Eisenvorrathslösung im hellen Tageslicht stehen; sie bleibt dann monatelang grün, folglich brauchbar; selbst ganz gelb gefärbte Eisenvitriollösung wird (ins helle Licht gebracht) nach kurzer Zeit wieder grün.

Das neutrale **oxalsaure Kali** oder Kaliumoxalat $K_2C_2O_4 + H_2O$ (darf nicht mit dem Kleesalz — d. i. saures oxalsaures Kali — verwechselt werden!) soll neutral oder schwach sauer sein (blaues Lackmuspapier schwach röthen) aber nicht alkalisch reagiren, ferner frei von Chlorsalzen sein. Chlorsalze kann man nachweisen, indem man etwas oxalsaures Kali in destillirtem Wasser löst, dazu reichlich reine Salpetersäure und schliesslich einige Tropfen Silbernitrat- (salpetersaure Silberoxyd-) Lösung hinzufügt. Es darf sich dabei höchstens eine schwache opalisirende Färbung zeigen, eine milchige Trübung deutet auf viel Chlorsalze.

Zum Auflösen des oxalsauren Kalis muss destillirtes Wasser benutzt werden, weil Brunnen- oder Leitungswasser oft stark kalkhaltig ist und die Entstehung eines weissen, unlöslichen Niederschlages von oxalsaurem Kalk veranlasst.

Der Oxalatentwickler setzt sich zusammen aus:

Lösung I.:	Lösung II.:
1000 cc dest. Wasser	300 cc dest. Wasser
300 gr neutral. oxals. Kali.	100 gr Eisenvitriol
	5 Tropfen chemisch reine Schwefelsäure (od. an deren Stelle 1 gr Weinsäure od. Citronensäure).

Zum Entwickeln mischt man:

3—4 Raumtheile Lösung I
mit 1 Raumtheil Lösung II
} wobei man erst Lösung I abmisst und dazu die Lösung II giesst (nicht umgekehrt!).

Die Mischung muss gut geschüttelt werden und nach einer Minute Stehen ganz klar bleiben; sobald eine Trübung oder gar ein Niederschlag entsteht (ein gelbes Pulver von oxalsaurem Eisenoxydul), so ist im Verhältniss zum oxalsauren Kali zu viel Eisenvitriol vorhanden. Erfolgt eine solche Ausscheidung, so füge man noch etwas oxalsaures Kali hinzu, worauf sich die entstandene Trübung bezw. der Niederschlag wieder auflöst.

Bei dieser Gelegenheit sei eine nicht unnöthige Bemerkung über das Abmessen von Flüssigkeiten in Mensuren eingeschaltet.

Man fasse mit der einen Hand die Mensur, halte sie bis zum bestimmten Theilstrich in Augenhöhe und giesse dann langsam und ruhig mit der andern Hand aus der Vorrathsflasche hinein. Dabei sehe man nicht auf die Flasche, sondern nur auf den Theilstrich der Mensur! So allein ist es möglich, ohne wieder abgiessen zu müssen, eine gewisse Flüssigkeitsmenge genau abzumessen. Den Glas-Stopfen der Flasche lege man beim Abfüllen einer Lösung nicht aus der Hand, sondern halte ihn — den Griff nach der Handfläche — während des Giessens zwischen Zeige- und Mittel- oder zwischen Mittel- und vierten Finger.

Der gemischte Oxalatentwickler wird am besten gleich verbraucht, da er an der Luft nach kurzer Zeit sein Entwicklungsvermögen zum grossen Theil einbüsst.

Wiederholt hat man empfohlen, den gemischten (sei es Oxalat-, Pyrogall-, Hydrochinon- oder irgend ein) Entwickler unter Oel, Vaseline u. dgl. aufzubewahren, doch bieten diese Conservirungsflüssigkeiten keinen vollständigen Schutz. Eine Gewähr für wirkliche Conservirung bietet das von Dr. Dubois-Reymond construirte

Entwickler-Zapfgefäss. Es besteht aus einer weithalsigen Flasche, die ungefähr zu $^4/_5$ mit gemischtem Entwickler gefüllt wird. Den Flaschenhals verschliesst luftdicht ein Kautschukstöpsel, durch den man einen Trichter steckt, an dessen Röhrenende einen Kautschuksack befestigt und diesen vorsichtig in die Flasche einführt. Nunmehr füllt man soviel luftfreies Wasser in den Trichter (und dadurch in die Kautschukmembran), dass der Entwickler bis an den Pfropfen der Flasche steigt, setzt den Stöpsel fest auf und verschliesst den Trichterhals. Zum Gebrauch öffnet man ihn, giesst luftfreies Wasser in den Trichter und zapft unten den Entwickler ab.

Die Chemikalien müssen dazu mit luftfreiem (ausgekochtem) Wasser angesetzt werden.

So aufbewahrte gemischte Entwickler halten sich monatelang in unverändert brauchbarem Zustande. (Das Zapfgefäss ist zu beziehen von Leybold Nachfolger in Köln a. Rh.)

v. Jankó füllt den Entwickler in kleine Flaschen (von 20 cc Inhalt) und ersetzt die entnommene Flüssigkeit mit sogen. Porzellanschrot, so dass die Flüssigkeit stets bis zum Halse reicht. Zum Schluss wird der Inhalt von 3—4 so angefüllten Fläschchen in *eines* ohne Schrot gethan. Auf diese Weise hält sich der Entwickler sehr gut.

Verzögerer oder Beschleuniger.

Unter *Verzögerer* versteht man Substanzen, die die Entwicklung aufhalten (verzögern), und zwar hauptsächlich an denjenigen Stellen der Schicht, die nur einen schwachen Lichteindruck erhalten haben. Man verwende sie daher als Zusätze zum Entwickler bei überexponirten Platten; ausserdem halten sie den Schleier (s. das nächste Cap.) zurück.

Beschleuniger sind Substanzen, die das Erscheinen des Bildes beschleunigen; sie werden benutzt bei kurz-(unter-) exponirten Platten. Ein Entwickler mit beschleunigenden Zusätzen gibt gewöhnlich weichere Negative — mit zu viel aber Schleier.

Als Verzögerer für alle Entwickler steht Bromkalium, in 10%iger wässeriger Lösung tropfenweise zugegeben, obenan. Damit entwickelte Negative werden dichter (kräftiger) und klarer als ohne diesen Zusatz, werden aber leicht hart. Sehr stark

überexponirte Negative können durch reichlich Bromkalium noch gerettet werden. (Vgl. Cap. XIII des Vierten Theil.)

Das Bromkalium verwandelt einige Molekeln Silberbromür der Schicht wieder in Silberbromid und hebt dadurch die Lichtwirkung zum Theil auf.

Auch ein- oder mehrmals gebrauchter (alter) Entwickler wirkt als Verzögerer und da er viel von seiner reducirenden Eigenschaft verloren hat, so entwickelt er vollkommen schleierlos (klar); seine schleierwidrige Kraft ist mindestens eben so gross, als die von Bromkalium.

Um bei Reproductionsaufnahmen ganz klare, stark gedeckte Negative zu erhalten, empfiehlt Fr. Wilde: doppelt so lange wie für gewöhnliche Aufnahmen zu exponiren und dem (Oxalat-) Entwickler sogleich auf je 200 ccm 20—25 ccm nachstehenden Jod-Bromverzögerers zuzusetzen:

I. 0,5 gr sublimirtes Jod + 100 cc Alkohol
II. 7 gr Bromkalium + 100 cc dest. Wasser

} Beide Lösungen werden mit einander gemischt.

Als Beschleuniger dient für den Oxalat-Entwickler eine stark verdünnte, wässerige Lösung von Fixirnatron (etwa 1 : 500 bis 1000), die ebenfalls nur tropfenweise verwendet wird.

Schöne, zarte Negative erhält man durch gleichzeitigen Zusatz von Bromkalium und Fixirnatron nach folgender, erprobter Vorschrift:

30 ccm oxals. Kalilösung (1 : 3)
10 ccm Eisenvitriollösung (1 : 3)
2 Tropfen Bromkalium (1 : 10)
12 Tropfen Fixirnatron (1 : 500).

Setzt man zu viel Fixirnatron zum Entwickler, so neigen die Platten leicht zur Schleierbildung, indem sich das Bild mit einem grauen Ton gleichmässig überlegt. Nach dem Fixiren sieht eine solche Schicht, von der Rückseite betrachtet, graugrünlich, metallisch glänzend (Schwefelsilber) und in der Durchsicht in den Schatten oft roth aus.

Anmerkung zum Eisenoxalat-Entwickler.

Der Eisenoxalat-Entwickler behauptet trotz der scharfen Concurrenz in den letzten Jahren auch heute noch eine feste Stellung in der photographischen Praxis.

Der Grund dafür dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein,

dass er die werthvolle Eigenschaft besitzt, sich wie kaum ein anderer „stimmen", d. h. in verschiedenster Weise anwenden zu lassen.

Entweder benutzt man:

a) die normale, concentrirte Mischung (3—4 Vol. oxals. Kali (1 : 3) und 1 Vol. Eisenvitriol (1 : 3),

oder b) das volle Quantum oxals. Kali und setzt allmählich die bereit gehaltene, abgemessene Eisenlösung zu,

oder c) ein Vorbad von oxals. Kali mit einigen Tropfen verdünntem Fixirnatron, giesst nach 1—2 Min. ab und entwickelt ohne vorher abzuwaschen mit reiner Eisenvitriollösung weiter,

oder d) ein Vorbad von Eisen und Fixirnatron und entwickelt nur mit oxals. Kali zu Ende.

Nur wer bestimmt weiss, dass die Exposition genau getroffen ist, kann es wagen, nach a zu entwickeln.

Platten zweifelhafter Exposition ruft man nach b hervor oder erst in einem Vorbade von altem Entwickler und dann nach Methode b.

Unterexponirte (Moment- oder Blitzlicht-) Negative oder Aufnahmen sehr contrastreich beleuchteter Gegenstände entwickelt man am besten nach d, nöthigenfalls noch unter Erwärmen der einzelnen Lösungen bis auf 30—38° C (= 24 bis 30° R).

Die letzte, ganz vortreffliche Entwicklungsart (von E. Kiewning) wird folgendermassen angewendet:

Man stellt eine Fixirnatronlösung 1 : 50 her, setzt davon auf je 50 ccm Eisenvitriol 5—10 Tropfen hinzu und badet in dieser Mischung die exponirte Platte 1—2 Min., giesst dann die Flüssigkeit (die wiederholt zu gebrauchen ist) in eine Mensur zurück und behandelt nunmehr das Negativ ohne es vorher abzuwaschen nur noch mit oxalsaurer Kalilösung. Werden dabei die Contraste zu flau, so gibt man ein wenig frisches Eisen zu, wodurch das Bild ganz bedeutend an Kraft zunimmt.

Weitere Variationen der Hervorrufung mit Eisen (Oxalat) sind: Vorbad von altem oder Verdünnen von frischem Entwickler, oder Vorbad von Fixirnatron 1 : 1000 u. s. w.

Die mit Oxalat entwickelten Platten oder Bromsilbergelatinepapiere (von Stolze, Eastmann, Just u. s. w.) zeigen nach dem Fixiren nicht selten in den Schatten einen milchweissen Belag, sowie beim schräg darüber Hinsehen auf der Schicht eine unregelmässige, strahlenförmige, fleckige Zeichnung, die von kalkhaltigem Wasser herrührt. Wäscht man damit die entwickelten Platten oder Papiere aus, so bildet sich in der Schicht ein Niederschlag von oxalsaurem Kalk, der zwar den Negativen nicht schadet (denn er hat keinen Einfluss beim Copiren, auch werden die Platten durch Lackiren wieder klar), jedoch die Schönheit der Negative beeinträchtigt und insbesondere die Bromsilberpapierbilder matt, eingeschlagen und fleckig erscheinen lässt.

Man kann die Entstehung des Niederschlages (Kalkschleiers) vermeiden, wenn man den Entwickler 2—3 mal mit destillirtem Wasser abspült und dann erst das fernere Auswaschen mit gewöhnlichem Leitungs- oder Brunnenwasser beendet. Versäumt man die Behandlung mit destillirtem Wasser, so kann der oxalsaure Kalk nachträglich noch leicht entfernt werden, durch Eintauchen der fixirten und gut gewaschenen Negative oder Bromsilbergelatinecopien in folgende Lösung:

100 ccm dest. Wasser + 20 gr Eisenvitriol + 8 gr Alaun + 2 gr Weinsäure.

In 2—5 Minuten ist jede Spur eines Kalkschleiers beseitigt.

2) Pyrogallol-Entwickler.

Der Pyrogallol-Entwickler verdiente wegen seiner ausserordentlichen Energie, seiner vortrefflichen, harmonischen Durcharbeitung und leichten Anpassungsfähigkeit für jede Exposition und jede Art von Aufnahmen überall dort eingeführt zu werden, wo man die höchsten Ansprüche in Bezug auf fein modellirte Bilder stellt.

Allerdings darf nicht verschwiegen werden, dass der Entwickler giftig ist, dass er nach vielen Vorschriften geringe Haltbarkeit besitzt, oft braune, schwer zu entfernende Flecken an Kleidern und Händen hinterlässt, die Haut angreift und nicht selten eine Gelbfärbung der Negative erzeugt.

Die besten Vorschriften sind:

I. Pyrogallol-Soda-Entwickler:

A.	B.
1000 cc dest. Wasser	1000 cc dest. Wasser
200 gr neutral. Natriumsulfit	100 gr krystall. Soda
12 Tropfen chemisch reine Schwefelsäure	(von wasserfreier Soda nur halb so viel).
28 gr Pyrogallol	

(Die Chemikalien sind stets in der angegebenen Reihenfolge zu lösen; das Pyrogallol darf erst zugesetzt werden, wenn alles Uebrige gelöst ist.)

Zum Hervorrufen mischt man gleiche Theile von Lösung A und B und gewöhnliches Wasser, also für eine 13 : 18 cm Platte ungefähr:

20 ccm Lösung A + 20 ccm Lösung B + 20 ccm gewöhnliches Leitungswasser.

Der Entwickler kann einigemal gebraucht werden. Durch Anwendung gebrauchten Entwicklers werden die Negative contrastreicher, härter.

Bei Ueberexposition wirkt eine 10%ige Bromkaliumlösung, tropfenweise zugesetzt, sehr energisch verzögernd. Sehr starke Ueberexposition (50—100fach) wird durch einen Zusatz von 5 ccm Bromkalium (1 : 10) auf 50 ccm Hervorrufung ausgeglichen.

Verdünnt man den Entwickler mit Wasser, so erscheint das Bild langsamer und weicher, d. h. die Contraste zwischen Licht und Schatten werden milder.

II. Pyrogallol-Pottasche-Entwickler (Eder):

A.	B.
100 cc dest. Wasser	100 cc dest. Wasser
25 gr neutral. Natriumsulfit	45 gr chem. reine Pottasche
3—4 Tropfen chemisch reine Schwefelsäure	12,5 gr neutral. Natriumsulfit.
10 gr Pyrogallol	

Zum Gebrauch mischt man:

100 ccm gewöhnliches Wasser + 3 ccm Lösung A + 3 ccm Lösung B.

III. Haltbarer Pyro-Entwickler.

A.	B.
100 cc absol. Alkohol	1000 cc dest. Wasser
33 gr Pyrogallol	33 gr krystall. Soda
	66,5 gr neutral. Natriumsulfit.

Zum Gebrauche mischt man 4 ccm Lösung A mit 100 ccm Lösung B.

IV. Sehr haltbarer Pyrogallol-Bisulfit-Entwickler.

A.	B.
100 ccm dest. Wasser	100 cc dest. Wasser
2 gr Kaliummetabisulfit	10 gr kryst. Soda
10 gr Pyrogallol	20 gr kryst. neutral. Natrium-
(hält sich in gut verschlossenen Flaschen 1 Jahr und länger).	sulfit.

Zum Gebrauch mischt man 10 cc Lösung A mit 30—40 cc Lösung B (im Sommer weniger, im Winter mehr), fügt gewöhnliches Wasser, bis 100 cc erreicht sind, und 2—5 Tropfen Bromkaliumlösung 1 : 10 hinzu.

Weniger von Lösung A gibt zartere, weichere, mehr von A kräftigere Negative. Für Portraits genügen 4—5 cc Lösung A auf die angegebene Menge Entwickler, für sehr dicht zu entwickelnde Negative (Reproductions-Aufnahmen) erhöht man den Zusatz bis zu 10 cc und darüber.

Der Entwickler arbeitet sehr schön und hinterlässt keine Flecken an Kleidern oder Händen.

V. Pyrogallus-Stand-Entwickler s. S. 196.

Die **Pyrogallussäure** $C_6 H_6 O_3$, auch Pyrogallol oder Pyrogall oder kurz Pyro genannt, muss schneeweiss sein und in blauen Flaschen gut verkorkt aufbewahrt werden. In trockenem Zustande oder in gewissen Flüssigkeiten gelöst, ist sie haltbar, insbesondere in einer wässerigen Lösung von Kaliummetabisulfit oder Natriumsulfit (neutr. schwefligs. Natron).

Grosse Vorsicht ist beim Arbeiten mit Pyrogallol geboten, da es ein starkes Gift ist, das ähnlich wie Phosphor wirkt. In Verbindung mit Alkalien absorbirt es begierig Sauerstoff und übt dann einen schädlichen Einfluss auf die Haut aus, indem es nicht

selten Ausschläge erzeugt, die sich unter Umständen bis auf die Arme, den Hals und selbst das Gesicht erstrecken können. Durch seine kräftig gerbende Wirkung wandelt es die Haut geradezu chemisch um.

Das neutrale schwefligsaure Natron oder **Natriumsulfit** ($Na_2 SO_3 + 7H_2 O$) ist gewöhnlich mehr oder minder alkalisch (bläut rothes Lackmuspapier) und dadurch die wässerige Lösung nur wenig haltbar; durch Zusatz einiger Tropfen concentr. Salzsäure wird sie neutralisirt und zugleich beständiger.

Aus der Luft zieht das schwefligsaure Natron mit Energie Sauerstoff an und verwandelt sich dabei in unwirksames schwefelsaures Natron; um diesen Zerfall möglichst zu verhindern, verwahre man es in gut schliessenden Gefässen (Flaschen mit Glasstöpsel oder Blechbüchsen). Auf der Neigung, Sauerstoff anzuziehen, beruht seine conservirende Wirkung bei Pyrogall-, Hydrochinon-, Eikonogen- u. a. Lösungen; es ist daher einleuchtend, dass man kein verwittertes Natriumsulfit benutzen darf, weil die gebildete Menge von schwefelsaurem Natron den Entwickler nicht mehr conservirt, sondern nur noch einen verzögernden Einfluss bei der Hervorrufung ausübt.

An Stelle des leicht verwitternden krystallisirten Natriumsulfits sollte man stets das viel beständigere und leichter lösliche, wasserfreie Natriumsulfit verwenden, von dem man nur die Hälfte an Gewicht nehmen darf. (In allen Vorschriften, wo nicht das wasserfreie Sulfit ausdrücklich angegeben ist, sind die Gewichtsmengen des krystallisirten Sulfits gemeint!)

Anmerkung: Diese, sowie die meisten übrigen photographischen Chemikalien kaufe man nicht in der Apotheke, denn sehr oft erhält man falsche Präparate! (Natriumsulfit wird z. B. nicht geführt, weil es in der Heilkunde keine Verwendung findet.) Es ist nichts Seltenes, dass statt schwefligsauren schwefelsaures Natron oder statt neutralen oxalsauren Kalis das saure Salz (das Kleesalz) gegeben wird u. s. w., welche Substanzen aber für photographische Zwecke unbrauchbar und schädlich sind. Man decke vielmehr seinen Bedarf an Chemikalien nur bei Händlern photographischer Artikel oder von chemischen Fabriken, die speciell photographische Präparate anfertigen.

Kaliummetabisulfit (Kaliumpyrosulfit) $K_2 S_2 O_5$ bildet ein luft-

beständiges, weisses Krystallpulver, das den Entwickler noch haltbarer macht als das neutrale Natriumsulfit. Mit dem Zusatz von Kaliummetabisulfit muss man vorsichtig sein, weil ein Zuviel die Entwicklung sehr hemmt; es darf auch nicht das Natriumsulfit vollständig ersetzen. (Am besten bezieht man diese Substanz von Dr. Schuchardt, Chem. Fabrik, Görlitz.)

Das **kohlensaure Natron** (Natriumcarbonat) oder die Soda $Na_2CO_3 + 10H_2O$ verwittert leicht. Es enthält oft schwefelsaures Natron und Chlornatrium.

Neutralisirt man das Salz mit chem. reiner Salpetersäure und fügt dann salpetersauren Baryt hinzu, so zeigt ein entstehender weisser Niederschlag Anwesenheit von Schwefelsäure an. Setzt man statt des salpetersauren Baryts zur neutralisirten Lösung Silbernitratlösung, so weist ein Niederschlag auf Chlor, indem sich weisses Chlorsilber bildet.

Das **kohlensaure Kali** (Kaliumcarbonat) oder die Pottasche K_2CO_3 zieht aus der Luft Wasser an und zerfliesst, weshalb man es sorgfältig verschlossen aufbewahren soll. Rohe Pottasche ist zu stark mit Kaliumsulfat und Kaliumchlorid verunreinigt, die die Entwicklung sehr verzögern. Man verwende aber zum Entwickler nur von Chloriden freie Pottasche, am besten chem. reine oder die aus „sal tartari“ dargestellte. Getrocknetes kohlensaures Kali wird auch zum Entwässern von Alkohol benützt.

Der **Pottasche**-Entwickler wirkt kräftiger und energischer als der Sodaentwickler, eignet sich daher gut zu Momentaufnahmen, doch färbt sich der Entwickler mit Pottasche schneller gelbbraun, während der mit Soda nur hellgelb wird.

Die kohlensauren-, bezw. die Aetzalkalien (Soda, Pottasche, Aetznatron und Aetzkali) können nach den Versuchen von Gebr. Lumière und Seyewetz in *allen* alkalischen Entwicklern (mit Ausnahme des Paramidophenols) vortheilhaft ersetzt werden durch das **dreibasische (neutrale) phosphorsaure Natron** (Trinatriumorthophosphat) $Na_3PO_4 + 12\,H_2O$, das nicht nur beim Entwickeln *rascher Kraft* erzielen lässt, sondern auch bei reichlichem Zusatz kein Kräuseln der Schicht verursacht.

Der Pyro-Entwickler gibt die grösste Kraft nach folgender Zusammensetzung:

A.	B.
1000 cc dest. Wasser	1000 cc warmes Wasser
100 gr wasserfreies Natriumsulfit	266,6 gr phosphors. Natron
66,6 gr Pyrogallol.	100 gr wasserfreies Natriumsulfit.

Zum Entwickeln mischt man 120 cc Wasser, 20 cc A, 20 cc B.

Ein tropfenweiser Zusatz (zum Pyro- und Hydrochinon-Entwickler) einer 30%igen wässerigen Lösung von **gelbem Blutlaugensalz** (Ferrocyankalium $Fe\,Cy_6\,K_4$) beschleunigt die Hervorrufung, vermehrt die Kraft (Dichte) des Negativs und gibt feinere Spitzlichter.

3) Der Hydrochinon-Entwickler

kann als Universal-Entwickler gelten, da er für alle Fälle gleich gut brauchbar ist.

In einem Punkte übertrifft er alle anderen Entwickler, — hinsichtlich der Deckung (Kraft) der Negative. Er ist deshalb vorzüglich zu Reproductions-Aufnahmen geeignet, wenn ausgiebige Deckung verlangt wird. Es muss aber berücksichtigt werden, dass der Entwickler eine Temperatur von nicht unter 19° C (= 15° R) haben muss, sonst arbeitet er zu langsam (vergleiche hierüber auch S. 199).

In concentrirter Form hält er sich sehr lange unverändert.

Verlässlich sind folgende Vorschriften:

Nr. I.

A.	B.
1000 ccm dest. Wasser	1000 ccm dest. Wasser
100 gr Natriumsulfit	100 gr kohlens. Kali.
20 gr Hydrochinon.	

Zum Gebrauch mischt man 30 Theile der Lösung A mit 30 Theilen der Lösung B und 15 Theilen Wasser.

Nr. II. In einer Lösung nach Baltin:

1000 ccm dest. Wasser
40 gr Natriumsulfit
5 gr Hydrochinon
50—75 gr kohlensaures Kali.

Man löst zuerst das Natriumsulfit, setzt dann das Hydrochinon zu und erst wenn alles gelöst ist, das kohlensaure Kali.

Nr. III. Haltbarer, gemischter, concentrirter Entwickler in einer Lösung:

1000 ccm dest. Wasser
200 gr Natriumsulfit
50 gr Hydrochinon
400 gr kohlensaures Kali.

Vor dem Gebrauch verdünnt man 1 Vol. der Mischung mit 4—6 Vol. Wasser.

Nr. IV. Sehr schön arbeitender Pyro-Hydrochinon-Entwickler nach Dr. Schleussner:

A.
1 gr Hydrochinon
100 ccm Wasser.

B.
20 gr Soda
100 ccm Wasser.

C.
100 ccm Wasser
15 gr Natriumsulfit
3—5 Tropfen verdünnte Schwefelsäure oder so viel, bis saure Reaction eintritt
5 gr Pyrogallol.

Das Natriumsulfit muss zuerst aufgelöst und mit Schwefelsäure angesäuert werden, bevor man das Pyrogallol hinzufügt.

Zum Gebrauch mischt man 4 Vol. Lösung A mit 1 Vol. Lösung B und 1 Vol. Lösung C.

Nr. V. Sehr rasch arbeitender, gut deckender Hydrochinon-Entwickler mit Calciumsaccharat nach Fr. Wilde-Görlitz.

A. Hydrochinon in Alkohol 1 : 20
B. Kalkzuckerwasser mit Natriumsulfit

Beide Lösungen sind unbegrenzt haltbar.

Lösung B wird bereitet, indem man ein geräumiges Gefäss etwa $^1/_3$ mit an der Luft in Staub zerfallenem ungelöschtem Kalk füllt, dann das Gefäss mit Zuckerwasser (6 : 100) vollgiesst und das Ganze gut umrührt. Nach 24 Stunden giesst man die klare Flüssigkeit ab und setzt auf je 1150 ccm 35 gr Natriumsulfit trocken zu. Dadurch entsteht eine starke milchige Trübung und nach erfolgter Auflösung ein weisser Niederschlag, von dem nach eintägiger Ruhe die klare Flüssigkeit zum Gebrauch abgegossen oder filtrirt wird.

Zum Gebrauch mischt man: 6 Vol. Lösung A mit 45 Vol. Lösung B.

(Lässt man den Zusatz von Natriumsulfit zum Kalkwasser weg, so erscheint das Bild beim Entwickeln ganz plötzlich mit intensiver Kraft in röthlich-brauner Farbe. Dieser lichtundurchlässige Farbenton des Negativs ist für Reproductionen nach Strichzeichnungen und Stichen werthvoll.)

Nr. VI. Hydrochinon-Entwickler nach Einsle s. S. 195 **und Stand-Entwicklung** S. 196.

Hydrochinon (Para-Dioxybenzol) $C_6H_4(OH)_2$, dem Pyrogallol nahe verwandt, färbt sich besonders in alkalischer Lösung an der Luft unter Bildung von Chinon braun.

Anwesenheit schwefligsaurer Salze erhöhen seine Haltbarkeit. Dr. Byk-Berlin stellt Permanent-Hydrochinon dar, dessen Krystalle in Folge Gehalts geringer Spuren schwefliger Säure weniger leicht verderben.

Alter Hydrochinonentwickler arbeitet langsamer als frischer, aber durchaus klar, schleierlos, während frisch gemischter oft einen leichten Schleier erzeugt, der indess meist beim Fixiren verschwindet oder doch dem Negativ keinen Eintrag thut.

Bromkalium ist für Hydrochinonentwickler ein sehr kräftiger, — Eisessig ein guter Verzögerer.

Gelbes Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) hat hier dieselben guten Eigenschaften als beim Pyrogallentwickler. Man gebraucht es tropfenweise in 30%iger, wässeriger Lösung, oder setzt es gleich bei Bereitung des Entwicklers zu.

Aetznatron (Natriumoxydhydrat, Natriumhydroxyd, Natronhydrat) Na OH heisst in rohem Zustande Seifen- oder Laugenstein und wird zur Verarbeitung der Silberrückstände benutzt.

Für die Entwicklung ist das *Natrium hydricum depuratum* genügend rein. Es bildet eine weisse, spröde, faserige Masse, die an der Luft zwar nicht zerfliesst, aber anfänglich feucht wird und sich dann mit einer Schicht von kohlensaurem Salz überzieht.

In einer wässerigen Lösung 1 : 3 tropfenweise dem Entwickler zugesetzt, kürzt es die Hervorrufung ab und bringt mehr Zeichnung heraus.

Aetzkali (Kaliumoxydhydrat, Kaliumhydroxyd, Kalihydrat) KOH und zwar *Kalium hydricum depuratum,* wird zu dem gleichen

Zweck verwendet, nur wirkt es noch energischer als Aetznatron.

Es ist eine weisse, krystallinische, spröde Masse, die an der Luft sehr bald unter Absorption von Wasser und Kohlensäure zerfliesst. Es muss daher ebenso wie das Aetznatron in Flaschen mit eingeriebenen Glasstopfen verwahrt werden. Da es die Neigung hat, die Glasstöpsel förmlich an den Flaschenhals festzukitten, so reibe man diese vorher mit Vaseline ein oder tauche sie in Paraffin.

Nicht alle Plattensorten vertragen den Zusatz von Aetzalkalien, die die Gelatine und nebenbei gesagt auch die Finger stark angreifen und dadurch leicht ein Kräuseln (d. i. Abheben) der Schicht veranlassen.

Mit Wasser verdünnt, entwickelt Hydrochinon ebenfalls weicher (weniger contrastreich).

Viele der unter hochtönenden Namen im Handel angepriesenen Entwickler sind Hydrochinonentwickler, darunter auch der sehr gute Cristallos.

Die sogenannten Rapid-Hydrochinon-Entwickler mit Aetzalkalien nach A. Lainer sind durch die Metol- und Amidol-Entwickler ohne Aetzalkalien überflüssig geworden.

Das **dreibasisch phosphorsaure Natron** (s. S. 171) wirkt beim Hydrochinon-Entwickler noch günstiger als beim Pyro-Entwickler, indem im Vergleich zu Soda schon eine 6fach geringere Menge dieselbe Energie entfaltet; dabei geht die Entwicklung sehr rasch vor sich. Die meiste Kraft gibt folgende Zusammensetzung.

A.	B.
1000 cc dest. Wasser	1000 cc dest. Wasser
50 gr wasserfreies Natriumsulfit	200—350 gr phosphors. Natron.
12,5 gr Hydrochinon.	

Man mischt 2 Theile A mit 1 Theil B.

4) Der Brenzcatechin-Entwickler

ist ein vortrefflicher, mässig rasch und insbesondere vollkommen schleierfrei arbeitender Entwickler, der gegen Temperatur-Einflüsse fast unempfindlich ist und sich als fertige Lösung sehr gut hält.

Nr. I.

A.	B.
750 cc dest. Wasser	250 cc dest. Wasser
25 gr krystall. Natriumsulfit	25 gr kohlens. Kali.
10 gr Brenzcatechin	

Zum Gebrauch mischt man 3 Thl. Lösung A mit 1 Thl. Lösung B.

Nr. II. Schnell arbeitender Entwickler für Zeit- und Momentaufnahmen:

A.	B.
250 cc dest. Wasser,	250 cc dest. Wasser
25 gr Natriumsulfit	47 gr gewöhnl. krystallis. Natriumphosphat ($Na_2HPO_4 + 12$ aq).
5 gr Brenzchatechin.	5 gr Aetznatron (in Stangen, gereinigt).

Zum Gebrauch mischt man 1 Thl. A mit 1 Thl. B und 1 Thl. Wasser.

Brenzcatechin (Ortho-Dioxybenzol) $o\text{-}C_6H_4(OH)_2$ bildet ein weisses, gut lösliches Salz und wird jetzt in völlig reiner Form von Dr. Ludwig Ellon & Co., Charlottenburg, Helmholtzstr. 33 zu einem Preise hergestellt, der den der übrigen guten Entwickler nicht übersteigt.

5) Eikonogen-Entwickler.

Der Eikonogen-Entwickler gibt zarte, weiche, oft sogar etwas kraftlose, flaue Negative.

In Verbindung mit Hydrochinon (s. u. Nr. II) ist er einer der vorzüglichsten Entwickler.

Nr. I.

A.	B.
1000 ccm dest. Wasser	1000 ccm dest. Wasser
50 gr Natriumsulfit	40 gr Soda
10—12 gr Eikonogen	10 gr Pottasche.
40 ccm saure Sulfitlauge.	

Zum Gebrauch mischt man 30 Theile Lösung A zunächst mit 10 Theilen Lösung B und setzt nach und nach je nach Bedarf noch weitere 5 Theile bis höchstens im Ganzen 30 Theile Lösung B zu.

Nr. II. (Gemischter Eikonogen- und Hydrochinon-Entwickler von Haberlandt) (vorzüglich):

A.	B.
1000 ccm dest. Wasser	200 ccm dest. Wasser
115 gr Natriumsulfit	40 gr Pottasche.
18 gr Eikonogen	
$3^1/_2$—5 gr Hydrochinon.	

Zum Gebrauch mischt man: 9 Vol. Lösung A mit 2 Vol. Lösung B.

Man kann auch nach dem Erkalten der ersten Lösung beide Flüssigkeiten zusammengiessen; sie halten sich einzeln und gemischt sehr gut längere Zeit. Eigenthümlicherweise arbeitet dieser Entwickler rascher, wenn er einige Stunden gemischt steht.

Eikonogen ist das Natriumsalz der Amido-β-Naphtol-β-Monosulfosäure von der Formel:

$$C_{10}H_5 \begin{cases} NaSO_3 \\ OH \\ NH_2 \end{cases}$$

Zum Haltbarmachen des fertig gemischten Eikonogen-Entwicklers kann man, nach Auflösung des Eikonogens und Natriumsulfits, saure Sulfitlauge so lange unter Umschütteln hinzusetzen, bis die grüne Farbe verschwunden ist. (Der Grund des Verderbens liegt in der stets mehr oder weniger alkalischen Beschaffenheit des Natriumsulfits.)

Eikonogen entwickelt auch ohne Alkali, nur mit Natriumsulfit versetzt. Die Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin stellt ein Präparat her aus beiden Substanzen und bringt es unter dem Namen *Eikonogen-Sulfit* in den Handel. Mit dem 10—20fachen Wasser aufgelöst, ist es zum Entwickeln fertig. Die sehr haltbare Lösung arbeitet für die meisten Zwecke ohne Zusatz von Alkali zu langsam, doch eignet sie sich zur Standentwicklung.

6) Rodinal-Entwickler.

Die Hervorrufung mit Rodinal geht sehr rasch von Statten und lässt, entsprechend angewendet, nichts zu wünschen übrig.

Rodinal kommt als gebrauchsfertige, concentrirte Lösung in den Handel, die nur mit Wasser in folgenden Verhältnissen verdünnt wird:

Für normale, richtig exponirte Negative je 1 Theil der concentrirten Lösung mit 10—15 Theilen Wasser.

Für überexponirte Aufnahmen je 1 Theil mit 5—10 Theilen Wasser (und sehr viel Bromkalium).

Für Moment- oder unterexponirte Aufnahmen je 1 Theil mit 30 und mehr Theilen Wasser.

Werden sehr kräftige Negative gewünscht, so muss man den Entwickler etwa im Verhältniss 1 : 5 bis 10 Wasser anwenden.

Im Allgemeinen nimmt man den Entwickler um so verdünnter, je contrastreicher die Beleuchtung bei der Aufnahme war und umgekehrt, um so concentrirter, je flauer das aufzunehmende Object beleuchtet war.

Ein steter Zusatz von Bromkalium zur Entwicklung normaler und überexponirter Bilder ist sehr zu empfehlen, da es hierbei in kleinen Mengen nicht verzögernd, sondern nur Schatten klar haltend wirkt. Zu je 50 ccm verdünnten Entwickler kann man 1—2 ccm Bromkaliumlösung 1 : 10 geben, ohne einen verzögernden Einfluss zu bemerken.

Gegen Temperaturschwankungen ist der Rodinal-Entwickler wenig empfindlich. Die concentrirte Vorrathslösung hält sich lange Zeit unverändert gut, die verdünnte, gebrauchte Lösung verdirbt dagegen in einigen Tagen. Ein und dieselbe Flüssigkeit kann mehrmals zur Hervorrufung benutzt werden.

Der Rodinal-Entwickler besteht aus Paramidophenol, Natriumsulfit und Aetznatron.

Das salzsaure **Paramidophenol**, ein weissliches, in Wasser schwer lösliches Salz, hat die Zusammensetzung:

$$C_6H_4 \begin{cases} NH_2\,HCl \\ OH \end{cases}$$

7) Metol-Entwickler.

Im Metol besitzen wir eine Entwicklungssubstanz von hervorragender Bedeutung. Es entwickelt sehr rasch, zuweilen zu rasch, gibt klare Negative in jeder Kraft, ist in Lösung sehr haltbar und oft verwendbar und mit Pyrogallol, Hydrochinon, Eikonogen etc. gut mischbar.

Die besten Vorschriften lauten:

Nr. I. Metol-Pottasche:

A.	B.
1000 ccm dest. Wasser	1000 ccm dest. Wasser
10 gr Metol	100 gr Pottasche
100 gr Natriumsulfit.	2 gr Bromkalium.

(Das Metol ist zuerst im Wasser zu lösen, ehe das Natriumsulfit zugesetzt wird!)

Normal kräftige Negative erhält man durch Mischen von 60 Theilen A mit 20 Theilen B, weiche Negative durch Mischen von 30 Theilen A mit 30 Theilen B und 20 Theilen Wasser, harte Negative durch Mischen von 60 Theilen A mit 10 Theilen B. Bei allen Mischungen ist ein Zusatz von 5 bis 10 Tropfen Bromkaliumlösung 1 : 10 anzurathen.

Für Landschaftsaufnahmen verdünnt man die Mischungen mit Wasser auf je 120 ccm.

Nr. II: Concentrirter Metol-Entwickler in einer Lösung:

1000 ccm dest. Wasser
15 gr Metol
150 gr Natriumsulfit
120 gr krystallis. Soda (oder 60 gr Pottasche)
1,5 gr Bromkalium.

(Das Metol ist vor dem Natriumsulfit zu lösen!)

Zum Gebrauch verdünnt man je 1 Theil mit 3—4 Theilen Wasser.

Nr. III. Für Momentaufnahmen:

1000 ccm dest. Wasser
7,5 gr Metol
50 gr Natriumsulfit
15 gr calcinirte Soda oder Pottasche
50 Tropfen Bromkalium 1 : 10

oder die Metol-Standentwicklung (s. S. 196).

Nr. IV: Metol-Hydrochinon-Entwickler (C. Obrist):

1000 cc dest. Wasser
50 gr Natriumsulfit
5 gr Metol
$2^1/_2$ gr Hydrochinon
20 gr Pottasche.

Nr. V: Metol-Hydrochinon-Entwickler (W. Bishop):

A.	B.
1000 cc dest. Wasser	1000 cc dest. Wasser
140 gr Natriumsulfit	100 gr Natriumsulfit
14 gr Metol.	17,5 gr Hydrochinon.

C.

1000 cc dest. Wasser
150 gr krystall. Soda.

Für richtig exponirte Platten mischt man gleiche Theile von A, B und C und setzt auf je 500 cc Entwickler 1 cc Bromkaliumlösung 1 : 10 zu.

Bei unterexponirten Platten beginnt man mit einer Mischung von A und C, bei überexponirten Platten mit einer Mischung von B und C.

Bromkalium wirkt in geringer Menge bei Metol nicht wie bei Eisenoxalat, Hydrochinon oder Eikonogen verzögernd, sondern wie bei Rodinal nur klärend, weshalb ein steter Zusatz zu allen Metol-Entwicklern dienlich ist.

Fixirnatron verzögert bei Metol die Hervorrufung; die meisten Plattensorten vertragen auf je 30 ccm Entwickler etwa 30 Tropfen Fixirnatronlösung 1 : 100 ohne Schaden.

Metol ist das schwefelsaure Salz des Mono-Methyl-Paramido-Meta-Kresols von der Formel:

$$C_6H_3\begin{cases} OH \\ CH_3 \\ NH\,.\,CH_3 \end{cases}$$

Es stellt ein weisses, leichtes, ziemlich leicht lösliches Pulver dar. Der Entwickler ist farblos und nahezu geruchlos, wird aber mit der Zeit, besonders nach mehrmaligem Gebrauch bräunlich und riecht dann sehr unangenehm.

8) Glycin-Entwickler.

Unter dem Namen Glycin kommt ein Körper in den Handel, der sehr langsam, brillant und besonders klar entwickelt. Bisher war die überaus langsame Hervorrufung ein Hinderniss für die allgemeine Würdigung der Substanz; es ist aber jetzt unter Anwendung des dreibasischen phosphorsauren Natrons an Stelle der kohlensauren Alkalien bezw. unter Zusatz von Aetznatron möglich, daraus einen mässig rasch und vorzüglich arbeitenden Entwickler zu machen.

Die fertige, gemischte Glycin-Lösung besitzt von allen bekannten Entwicklern die grösste Haltbarkeit und kann öfter verwendet werden.

Das Glycin gibt einen vortrefflichen Entwickler für alle Arten von Aufnahmen — nächst dem Pyrogallol und Brenzcatechin den besten in Bezug auf Schönheit und Klarheit der Negative und Sicherheit des Arbeitens. Auch zur Standentwicklung (s. S. 196) ist Glycin sehr zu empfehlen.

Nr. I. Glycin-Entwickler in einer Lösung:

100 ccm dest. Wasser
5 gr Glycin
15 gr Natriumsulfit
25 gr Pottasche.

Vor dem Gebrauch ist je ein Thl. der Lösung mit 3 bis 4 Thl. Wasser zu verdünnen.

Nr. II. Glycin-Entwickler mit phosphors. Natron:

1000 cc dest. Wasser
125—200 gr dreibasisch phosphors. Natron
15 gr Glycin
40 gr wasserfreies Natriumsulfit.

Nr. III. Pyro-Glycin-Entwickler:

A.	B.
1000 cc dest. Wasser	1000 cc dest. Wasser
60 gr Pottasche	100 gr kryst. Natriumsulfit
15 gr Glycin.	32 gr Pyrogallol
	10—15 Tropfen Schwefelsäure chem. rein.

Zur Entwicklung mischt man 20 Thl. A mit 20 Thl. B und 20 Thl. gewöhnl. Wasser.

Baron v. Hübl hält den Glycin-Entwickler von allen Entwicklern für den besten, da er bei geeigneter Zusammensetzung und Verwendung die grössten Expositionsfehler am sichersten auszugleichen gestatte. Man sei im Stande, sowohl 500- und mehrfache Ueberexpositionen zu corrigiren, als auch bei Unterexpositionen diejenigen Details herauszuholen, die überhaupt von der kurzen Belichtung noch zu erwarten sind.

Baron v. Hübl empfiehlt in seiner ausgezeichneten Schrift: „Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition“ (Encyklopädie der Photographie, Heft 31, Mk. 2,40, W. Knapp, Halle a/S.) folgende Arbeitsvorschriften:

Zunächst bereitet man sich eine **concentrirte Vorrathslösung**, indem man in

40 cc dest. Wasser
25 gr Natriumsulfit warm löst und darnach
10 gr Glycin und dann
50 gr Pottasche allmählich zusetzt.

Dies gibt nach dem Erkalten eine dünnbreiige Flüssigkeit, die sich unverändert unbegrenzt lange aufbewahren lässt und zum Gebrauche nur mit Wasser zu verdünnen ist.

Glaubt man richtig exponirt zu haben, so ruft man die Platte in folgendem

Normal-Entwickler

hervor: Man schüttelt den concentrirten Entwickler tüchtig auf, misst eine gewisse Menge ab und verdünnt sie mit der 15fachen Menge Wasser. Bei Temperaturen über 25° C fügt man auf je 100 cc Entwickler 5—10 Tropfen Bromkalium 1 : 10 hinzu.

Für Atelier-Portraits- und Momentaufnahmen kann man den **rasch wirkenden Glycin-Entwickler** benutzen:

Man verdünnt 3 cc des concentrirten Entwicklers mit 100 cc Wasser und setzt 2—4 cc Aetznatronlösung 1 : 10, sowie bei hoher Temperatur 5—10 Tropfen Bromkaliumlösung 1 : 10 zu.

Wünscht man sehr kräftige Negative, so vermehrt man den Gehalt der Glycinlösung auf 5 cc, wünscht man sehr zarte Negative oder war die Exposition sehr kurz, so verringert man die Glycinlösung auf 2 cc.

Bei zweifelhaft richtiger Exposition verdünnt man den concentrirten Entwickler mit der 30—80fachen Menge Wasser und gibt bei Temperaturen über 18° C zu je 300 cc Entwicklerlösung 5—10 Tropfen Bromkalium 1 : 10. Das Hervorrufen dauert alsdann etwa $^1/_4$ Stunde.

Für Platten ganz unbekannter Exposition empfiehlt Baron v. Hübl die **Glycin-Zeit-Entwicklung**, d. h. man bringt die Platten zuerst in eine Mischung von:

A: 1000 cc Wasser, 12 cc concentrirten Glycin-Entwickler. 2 cc Bromkaliumlösung 1 : 10.

Diese Flüssigkeit muss mit Eis gekühlt sein, da deren Temperatur 10° C nicht übersteigen darf.

Erscheinen darin die ersten Spuren des Bildes zwischen 15 und 30 Min., so war richtig-, oder nicht zu sehr über-exponirt; man entwickelt daher weiter bis zu Ende (Dauer $^3/_4$—1 Std.).

Erscheinen die ersten Bildspuren eher als in 10 Min., so war ausserordentlich, mindestens 500fach überexponirt; in diesem Falle wird die Platte sofort, ohne abgespült zu werden, in die mit Eis gekühlte Mischung

B: 100 cc Wasser, 4 cc concentrirter Glycin-Entwickler, 4 cc Bromkaliumlösung 1 : 10

gebracht und darin fertig entwickelt.

Erscheinen dagegen nach 30 Min. noch keine Spuren des Bildes, so war kurz exponirt; man kann nun die Hervorrufung beschleunigen, indem man die Platte, ohne sie vorher abzuspülen, in die auf 25° C zu erwärmende Mischung C legt und fertig entwickelt.

C: 100 cc Wasser, 2 cc concentrirter Glycinentwickler, 2 cc Aetznatronlösung 1 : 10.

Hat man eine grosse Zahl Platten zu entwickeln, so ist die Verwendung eines Nutentroges (s. S. 154) sehr zweckmässig. Die fertig hervorgerufenen Platten werden abgespült, in einen, mit Fixirnatronlösung gefüllten zweiten Trog gestellt und der im Entwicklungstrog frei gewordene Raum wird wieder mit frischen Platten beschickt. Bemerkt man bei einer Platte Unterexposition, so bringt man sie in eine Schale mit verdünntem, warmen Entwickler C und vollendet sie darin.

Bei dieser Eintheilung können 40—60 Platten in 3 Stunden entwickelt und fixirt werden.

Der concentrirte Glycin-Entwickler nach Baron v. Hübl ist käuflich zu haben bei R. Lechner, Wien, Graben 31 und der Chem. Fabrik Victor Alder, Wien X, Humboldtgasse 42.

Da sich Glycin auch zur Hervorrufung von Chlor-Bromsilber-Diapositiv-Platten und allen Chlor- und Bromsilber-Entwicklungspapieren eignet, so kommt ihm die Bezeichnung „Universal-Entwickler“ mit vollstem Recht zu.

Glycin ist das salzsaure Salz der Para-Oxyphenyl-Amidoessigsäure und hat die Formel: $C_6H_4\begin{cases}OH\\NH\,.\,CH_2\,.\,COOH\end{cases}$; es ist ein leicht lösliches, gelbes Pulver mit starkem Carbolgeruch, dessen Lösung nach einigem Gebrauch lebhaft fluorescirt. Der Entwickler, anfangs beinahe farblos, wird später goldgelb bis braun. Geruch nicht störend.

9) Amidol-Entwickler.

Der Amidol-Entwickler ist ein sehr guter (saurer) Entwickler von sehr energischer Anfangswirkung — ein ausgesprochener Rapid-Entwickler; leider hält sich die Lösung nicht lange.

Nr. I. Concentrirter fertiger Entwickler:

1000 ccm dest. Wasser
20 gr Amidol
200 gr reinstes kryst. Natriumsulfit.

In voll gefüllten und gut verschlossenen Flaschen hält sich die Vorrathslösung lange.

Zum Gebrauch verdünnt man die Lösung mit 3 Thl. Wasser und setzt einige Tropfen Bromkaliumlösung sowie auf je 50 cc Entwickler 4—10 Tropfen Fixirnatronlösung 1 : 10 hinzu.

Die verdünnte Gebrauchslösung ist 4—5 mal unmittelbar hintereinander zum Hervorrufen zu verwenden; längeres Stehen macht sie unbrauchbar.

Nr. II. Getrennter Entwickler:

1000 cc dest. Wasser
50 gr reinstes kryst. Natriumsulfit.

Die Lösung ist fast unbegrenzt haltbar.

Zum Gebrauch setzt man zu 100 ccm dieser Lösung 0,5 bis 0,75 gr festes Amidol, 5—20 Tropfen Bromkalium 1 : 10 und 10—15 Tropfen Fixirnatron 1 : 10 zu. Um das jedesmalige Abwiegen des Amidols zu vermeiden, bedient man sich eines kleinen Hornlöffels, der die nöthige Menge fasst.

Als Verzögerer wirkt eine 10%ige Bromkaliumlösung, — als Beschleuniger eine 20%ige Lösung von reinstem krystallis. Natriumsulfit.

Bei scheiernden Platten oder im Hochsommer sind einige Tropfen einer 10%igen Citronensäurelösung zuzusetzen.

Gegen Ueberexposition hilft weniger ein stark verdünnter Entwickler, als vielmehr grosser Bromkaliumzusatz, der bei 100 cc gemischten Normalentwickler bis zu 30 cc (nicht Tropfen!) betragen kann.

Bei Unterexposition verwendet man concentrirten Entwickler oder Zusatz von Natriumsulfitlösung.

Fixirnatron 1 : 10 in der oben angegebenen Menge zugesetzt, hat nach Dr. Neuhauss (Photographische Rundschau Okt. 1895) den Zweck, die Kraft (Dichte) der Negative zu steigern; ein reichlicherer Fixirnatron-Zusatz gibt wieder dünnere Negative,

Amidol- = Diamidophenol

C_6H_3 { OH, $(NH_2)_2$ } ist ebenfalls ein weisses, sehr leicht lösliches, fast geruchloses Salz. Der anfänglich farblose Entwickler wird beim Stehen an der Luft rasch burgunderroth und damit unwirksam.

10) Ortol-Entwickler.

Das von der chemischen Fabrik J. Hauff in Feuerbach hergestellte „Ortol“ gibt vortreffliche Entwickler für Platten und Papiere, z. B. nach folgendem Ansatz:

1000 cc dest. Wasser,	1000 cc dest. Wasser
7,5 gr Kaliummetabisulfit	60 gr Pottasche (oder statt
15 gr Ortol	ihrer 120 gr krystallis. Soda)
	180 gr Natriumsulfit
	1—2 gr Bromkalium,
	10 cc Fixirnatronlösung (5 : 100)

In der kalten Jahreszeit kann das Bromkalium weggelassen werden.

Für rasche Entwicklung mischt man gleiche Theile A u. B, für langsame und weiche Entwicklung: 1 Thl. A, 1 Thl. B und 1 Thl. Wasser.

Durch Bromkalium wird der Ortol-Entwickler sehr leicht beeinflusst — die Hervorrufung gehemmt; homöopathische Dosen von Fixirnatron erhöhen die Klarheit des Negativs.

Ortol ist eine Verbindung von zwei Molekeln Methyl-o-amidophenol und einer Molekel Hydrochinon; es stellt eine leicht

lösliche Substanz dar, die nach der Vorschrift eine nahezu geruchlose Flüssigkeit von schwach grünlicher Farbe gibt. Die Lösung ist ausserordentlich haltbar und der Entwickler kann mehrmals verwendet werden.

11) Diphenal-Entwickler.

Unter diesem Namen bringt die Anilinfarben-Fabrik Leopold Cassella & Co. in Frankfurt a/M. eine Flüssigkeit in den Handel, die zum Gebrauche nur mit Wasser verdünnt wird und zwar:

für richtig exponirte Platten: 1 Thl. Diphenal mit 15—20 Thl. Wasser

für überexponirte Platten: 1 Thl. Diphenal mit 8—10 Thl. Wasser

für unterexponirte Platten: 1 Thl. Diphenal mit 20—25 Thl. Wasser.

Die Entwicklung geht sehr allmählich vor sich, wobei die Platten durchaus klar bleiben. Sehr schwache Details bei Momentaufnahmen kommen nicht so gut heraus, wie mit Rodinal oder Metol oder Amidol. Nach dem Entwickeln muss sorgfältig gewaschen werden, da sonst das verunreinigte Fixirnatron als Abschwächer wirkt und die Schicht des Negativs färbt.

Der wirksame Bestandtheil des Diphenals ist das Diamidooxydiphenyl.

12) Diogen-Entwickler.

Diogen ist das saure Natriumsalz der Amidonaphtoldisulfosäure; es wird von der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin sowohl in flüssiger, concentrirter Form (wie Rodinal) als auch fest als krystallinisches, gelbliches, stark nach schwefliger Säure riechendes Pulver geliefert.

Die ihm nachgerühmten Vorzüge sind: mittels einer einzigen, concentrirten Lösung und entsprechendem Wasserzusatz nicht nur ganz beträchtliche Ueberexpositionen, sondern auch bedeutende Unterexpositionen während der Entwicklung auszugleichen.

Die concentrirte Vorrathslösung wird wie folgt angesetzt:

In 250 ccm Wasser werden der Reihe nach
100 gr Natriumsulfit (kryst.)
25 gr Diogen und
125 gr Pottasche aufgelöst

dann filtrirt und in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt.

Zum Gebrauch mischt man für richtig exponirte Platten von normaler Beschaffenheit:

Concentrirte Diogen-Lösung	14 ccm
Wasser	60 „
Bromkaliumlösung (1 : 10)	2 Tropfen.

Ist man dagegen im Zweifel, ob richtig exponirt worden ist, so beginnt man mit einer verdünnten Diogenlösung von folgender Zusammensetzung:

Concentrirte Diogen-Lösung	5 ccm
Wasser	100 „
Bromkaliumlösung (1 : 10)	2 Tropfen.

Erscheinen hierin die ersten Bildspuren (bei Landschaften der Himmel) nach ca. 4 Minuten, so ist richtig exponirt worden; erscheinen sie dagegen später, so ist unterexponirt und erscheinen sie früher, so ist überexponirt worden.

Bei Unterbelichtung mischt man

14 ccm concentrirte Diogen-Lösung und, je nach dem Grade der Unterbelichtung, 60—90 ccm Wasser.

Je stärker die Unterbelichtung, desto beträchtlicher die zuzufügende Wassermenge.

Bei Ueberbelichtung nimmt man

14 ccm concentrirte Diogen-Lösung und
je nach dem Grade der Ueberbelichtung. { 25—60 ccm Wasser und
2 Tropfen bis 5 ccm Bromkalium-Lösung (1 : 10).

Je stärker die Ueberbelichtung, desto geringer die zuzufügende Wassermenge und desto grösser der Zusatz von Bromkalium-Lösung.

Einige der beschriebenen Entwickler werden mit allen Zuthaten in fester, handlicher Form als Pastillen, Pillen und Patronen hergestellt, die man nur in einer bestimmten Menge Wasser (warm oder kalt) zu lösen hat, um sie sofort zum Hervorrufen benutzen zu können. Sie sind in allen Handlungen photographischer Bedarfsartikel käuflich zu haben.

Ferner kommen verschiedene Entwickler-Mischungen, deren Haupt-Substanz meist Hydrochinon oder Metol ist, als Lösungen in den Handel, die sich grosser Beliebtheit erfreuen. Die bekanntesten und besten sind: der „Freya“-Entwickler der Firma

Walter, Münch & Co., Karlsruhe, der „Brillant"-Entwickler der Barmer Trockenplattenfabrik, der „Simplicissimus" von Hugo Schneider, Charlottenburg, Hardenbergstr. 4/5, der „Belitski"-Entwickler von L. G. Kleffel & Sohn, Berlin W., Potsdamerstr. 29, der „Hydronal"-Entwickler der chemischen Fabrik Winterhude Dr. Lüttke & Arndt, Hamburg und Schrauber's „Permanent"-Entwickler von F. Pietsch, Warnsdorf i/B.

Zum Schluss stelle ich das Wesentlichste der besprochenen Entwickler in gedrängter Kürze zusammen:

I. Eintheilung der Entwickler:

Die Entwickler lassen sich eintheilen in **saure** und **alkalische**.

Zu den **sauren** gehört der **Eisenoxalat-** und der **Amidol-Entwickler**, — zu den **alkalischen** der **Pyrogallol-, Hydrochinon-, Brenzcatechin-, Eikonogen-, Rodinal-, Metol-, Glycin-, Ortol-, Diphenal-** und **Diogen-Entwickler**.

II. Eigenschaften der Entwickler:

1. Der **Eisenoxalat-Entwickler**: gibt ein gutes, blauschwarzes Negativ; er muss stets in zwei Lösungen aufbewahrt werden und ist giftig. Frisch und gebraucht sieht die Mischung orangeroth aus; sie besitzt geringe Haltbarkeit und kann nur wenige Mal hintereinander benutzt werden.

2. **Pyro-Pottaschen-Entwickler**: entwickelt rascher als Oxalat; das Bild ist zarter und in der Durchsicht bräunlich. In einer Lösung ist der Pyroentwickler nicht genügend haltbar; frisch sieht er nahezu farblos, gebraucht braun aus. Er färbt meistens die Finger und Kleider. Die Negative zeigen das feinste Korn des Silberniederschlages und trocknen leichter als solche, die mit andern Entwicklern hervorgerufen werden, was der gerbenden Eigenschaft des Pyrogallols zuzuschreiben ist. Der Entwickler ist sehr giftig!

3. **Hydrochinon-Entwickler**: Das Bild erscheint bei der Hervorrufung später als bei anderen Entwicklern (Glycin und Diphenal ausgenommen). Die Gesammtzeit der Entwicklung ist aber nicht wesentlich länger als bei Eisen und

Eikonogen. Die Negative sind im Allgemeinen dichter als bei Pyro und Eikonogen.

Er ist gleich gut verwendbar bei normaler, Unter- und Ueberbelichtung, doch verlangt er eine Mindesttemperatur von 19° C. Unter 19° arbeitet er hart. Frisch ist er farblos, gebraucht bräunlich. Die gemischte Vorraths- und die gebrauchte Lösung halten sich gut; der alte Entwickler riecht nicht angenehm. Farbe der Negative blauschwarz.

4. **Brenzcatechin-Entwickler**: ruft mässig rasch, aber äusserst klar und schön modulirt hervor. Die Lösung ist farb- und geruchlos und sehr gut haltbar. Vortrefflich zum Entwickeln von Bromsilber-Papierbildern geeignet.

5. **Eikonogen-Entwickler**: wirkt anfänglich sehr rasch, braucht aber längere Zeit, bis das Bild kräftig wird; neigt etwas zu flauen Negativen, besonders wenn die Temperatur weniger als 10° C beträgt, sonst ist er gut. Die Haltbarkeit ist nicht sehr gross. Farbe der Negative: blauschwarz. Frischer Entwickler meist grün, alter gelb bis braun.

6. **Rodinal-Entwickler**: Rapid-Entwickler; wirkt anfangs sehr energisch; gibt gute Negative. Haltbarkeit der concentrirten Vorrathslösung sehr gut, die des gebrauchten, verdünnten Entwicklers entsprechend weniger. Frischer Entwickler schwach himbeerroth, später braun. Vorzüglich zur Hervorrufung von Bromsilbergelatinebildern geeignet.

7. **Metol-Entwickler**: Rapid-Entwickler. Sehr gut; gibt jede Kraft, ist gemischt und gebraucht lange haltbar. Frischer Entwickler farblos, später bräunlich. Anfangs fast geruchlos, nach öfterem Gebrauch sehr unangenehm riechend. Zur Verstärkung von Collodion-Emulsionsplatten vortrefflich geeignet. Von Temperatur-Schwankungen wenig beeinflusst.

8. **Glycin-Entwickler**: gibt die klarsten und sehr schöne, brillante Bilder, entwickelt aber meist langsamer als die anderen Entwickler. Ausgezeichnet zum Hervorrufen

von Collodion-Emulsions-Negativen, sowie von Diapositiven und allen Chlor- und Bromsilber-Entwicklungs-Papieren. Gestattet sehr grosse Expositionsfehler auszugleichen. Frischer Entwickler fast farblos, später goldgelb bis braun, fluorescirt lebhaft. Besitzt gemischt von allen Entwicklern die grösste Haltbarkeit. Richtiger Universal-Entwickler.

9. **Amidol-Entwickler**: Rapid-Entwickler; arbeitet vortrefflich mit Fixirnatronzusatz. Haltbarkeit gering.

10. **Ortol-Entwickler**: sehr guter, klar arbeitender Entwickler für Platten und Papiere; bringt sehr viel Details heraus, hält sich sehr gut.

11. **Diphenal-Entwickler**: arbeitet langsam, aber sehr klar; bringt weniger Details heraus als andere Entwickler, sonst geeignet, grosse Fehler der Exposition auszugleichen. Die Platten müssen nach dem Entwickeln gut gewaschen werden, da Entwicklerreste das Fixirnatron verderben, wodurch die Schicht abgeschwächt und gefärbt wird. Haltbarkeit der schmutzig dunkelbraunen Lösungen gut. Geruch unangenehm.

12. **Diogen-Entwickler**: vermag in passender Verdünnung reichlich falsche Expositionen gut zu verbessern.

In Bezug auf Schnelligkeit der Anfangswirkung ergibt sich folgende Entwickler-Reihe: Amidol am raschesten, dann Metol, Rodinal, Eikonogen, Pyrogall, Ortol, Oxalat, Brenzcatechin, Diogen, Hydrochinon, Diphenal, Glycin.

In Bezug auf Deckung (Kraft) der Negative steht Hydrochinon obenan, dann folgt Pyrogall, dann Glycin, Brenzcatechin, Metol, Ortol, Amidol, Diogen, Diphenal, Rodinal, Oxalat und Eikonogen.

In Bezug auf Haltbarkeit der fertig gemischten, gebrauchsfertigen Entwickler erweist sich Glycin am haltbarsten, dann folgt Metol, Ortol, Brenzcatechin, Hydrochinon, Diphenal, Diogen, Rodinal, Eikonogen, Pyrogallol, Oxalat und Amidol.

III. Reactionen einiger Entwickler nach (Liesegang):

Versetzt man die gelöste Substanz mit Eisenchlorid, so entsteht:

A) eine tiefviolette oder rothbraune Färbung: Paramidophenol, Gallussäure oder Pyrogallussäure. Behandelt man eine neue Probe mit rothem Blutlaugensalz, so deutet
   1. eine intensiv violette Färbung auf: Paramidophenol,
   2. eine hellgelbe oder gar keine Färbung auf: Gallussäure oder Pyrogallol.

   Mit Silbernitrat gibt Pyrogallol einen schwarzen Niederschlag, Gallussäure bleibt klar.

B) keine Färbung: Metol, Eikonogen, Hydrochinon. Mit vanadinsaurem Ammoniak:
   a) Carmin oder violette Färbung: Metol oder Eikonogen. Mit übermangansaurem Kali:
      1. sofort tief gelbbraun: Eikonogen,
      2. langsam intensiv roth: Metol,
   b) farblos: Hydrochinon.

(S. auch Siebenter Theil: Anhang).

Die Praxis der Entwicklung.

Zur Hervorrufung legt man die Cassette an einen trockenen Platz in der Dunkelkammer, setzt Entwickler an, macht eine saubere Schale bereit, wäscht sich darauf die Hände und trocknet sie gut ab! Nun erst öffnet man die Cassette, erfasst die belichtete Platte an den äussersten Ecken, legt sie mit der Schichtseite nach oben in die Schale und giesst den Entwickler in einem Zuge rasch über die Platte (nicht auf eine Stelle, weil dadurch dunkle Flecken entstehen, sondern längs der Platte!).

Dann muss die Schale, solange die Hervorrufung dauert, langsam aber stetig bewegt (geschaukelt) werden.

Häufig wird folgender, für den Anfänger leichterer Weg eingeschlagen: Man schüttet reichlich Entwickler in die Schale, neigt diese so, dass die Flüssigkeit sich auf einer Seite sammelt, legt die Platte Schicht aufwärts hinein und neigt darauf sofort die Schale rasch in entgegengesetzter Richtung, wobei der Entwickler gleichmässig über die Platte fliesst. Sollte er an irgend einer Stelle die Schicht nicht bedecken, so muss man die Schale solange tüchtig schütteln, bis er überall von der Schicht gut angenommen wird. (Man betrachte die Platte in der Schale öfter

schräg von der Seite!) Erfolgt das Schütteln zu spät oder gar nicht, so entstehen „Entwicklungsflecken", die nach dem Fixiren als helle, meist scharf begrenzte Inseln hervortreten (s. F. Schmidt, Photograph. Fehlerbuch I, S. 74 und Tafel XIIb).

Zur Vermeidung der Entwicklungsflecken wird von verschiedenen Seiten empfohlen, die Platte vor dem Entwickeln in reinem Wasser etwa 1 Minute einzuweichen, dann das Wasser abzugiessen und die Platte in den Entwickler zu legen. Ich möchte dies aber nicht ohne Weiteres befürworten, denn das Wasser enthält sehr viel Luft (besonders wenn es eben erst der Leitung entnommen ist), und beim Abgiessen setzen sich Luftbläschen auf der Schicht fest, die den Entwickler verhindern, an diesen Stellen überhaupt zu wirken. Die von den Bläschen geschützten Stellen bleiben sonach weiss und fixiren sich später zu glasklaren Flecken und Punkten aus. Am sichersten vermeidet man Entwicklungsflecken und Luftblasen, wenn man einen genügend grossen, sauberen Wattebausch oder einen breiten, weichen Pinsel zur Hand nimmt und die Schicht, sobald der Entwickler über die Platte geflossen ist, damit behutsam überfährt.

Die Hervorrufung ist so lange fortzusetzen, bis das Bild nicht nur in allen Einzelheiten erschienen ist, sondern auch eine genügende Deckung (Kraft) in der Durchsicht angenommen hat. Die *„genügende oder nöthige Kraft"* ist ein relativer Begriff, der sich auf die Gegensätze von Licht und Schatten bezieht mit Rücksicht auf die Eigenschaften eines, zur Herstellung der positiven Bilder in Aussicht genommenen, lichtempfindlichen Papieres. Da manche Papiere kräftige, andere dagegen zarte, weiche Negative verlangen, so muss man erst wissen, wie kontrastreich das Negativ für ein zu verwendendes Papier sein muss, um sich darnach beim Entwickeln richten zu können. Nach der Zeit entwickeln können wohl Portrait-Fachphotographen, die stets unter nahezu gleichen Verhältnissen arbeiten, kaum aber Amateure, weil sie die Exposition nicht immer gleichmässig richtig treffen — ausserdem die Empfindlichkeit der benutzten Platten, die Art und Temperatur des Entwicklers ein gewichtiges Wort mitsprechen. Bei Verwendung von ausschliesslich frischem Entwickler kann das Hervorrufen unter sehr günstigen Umständen vielleicht 2—3 Minuten dauern; im Durchschnitt braucht man jedoch 5—10 Minuten, indess gehört

auch eine Entwicklung von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde und länger nicht zu den Seltenheiten.

Das Entwickeln ist ebenso wie das Exponiren Sache grosser Uebung und Erfahrung.

Es wird in sehr verschiedener Weise gehandhabt. Wäre man sicher, dass die Negative annähernd richtig exponirt sind, so brauchte man den Entwickler einfach so zu verwenden, wie er durch eine der vielen guten Vorschriften gegeben ist. Dies wird beim Portrait-Berufsphotographen fast stets der Fall sein, selten beim Amateur, der über die Richtigkeit der Exposition oft im Zweifel ist. Um nun über die Exposition bestimmt Aufschluss zu bekommen, ohne den Verlust des Bildes befürchten zu müssen und um mit einer gewissen Sicherheit selbst verhältnissmässig grosse Fehler der Exposition ausgleichen zu können, muss man sehr vorsichtig, gewissermassen prüfend hervorrufen und den Entwickler im geeigneten Augenblick dem Negativ durch eine entsprechende Aenderung anpassen. Dieses Anpassen oder „Stimmen" des Entwicklers hat nur für überexponirte Aufnahmen Werth. Aus stark unterexponirten Negativen lässt sich selbst mit dem besten Entwickler kein gutes Bild herausbringen, weil der Entwickler in den Halbschatten in Folge der zu geringen Lichtwirkung kein verändertes Bromsilber (Silberbromür) vorfindet, aus dem er Metall abscheiden kann. Man möge daher beim Exponiren den Grundsatz festhalten, eher etwas zu lange, nur nicht zu kurz zu belichten.

Durch eine verständig geleitete Entwicklung lässt sich eine Ueberexposition um's doppelte der richtigen Zeit sicher, eine drei- und vierfache Ueberexposition noch ohne Schwierigkeit so reguliren, dass gute, zum Theil vortreffliche Negative daraus entstehen. (S. auch S. 182 Glycin-Zeit-Entwickler.)

Die Mittel, deren wir uns zu diesem Ausgleich bedienen, sind:

1. alter Entwickler, 2. Zusatz von Bromkalium, 3. Verminderung der Entwicklungssubstanz (z. B. von Eisenvitriol im Oxalat-Entwickler), 4. Verminderung des Alkaligehaltes (bei alkalischen Entwicklern), 5. Verdünnung durch Wasser.

Sie alle bewirken eine Verlangsamung der Hervorrufung.

Alter, d. i. ein- oder mehrmals gebrauchter Entwickler, der durch die vorhergehende Verwendung einestheils durch Oxydation in seiner Wirkung geschwächt wurde, anderntheils aus der Schicht Brom aufgenommen hat, wirkt ebenso wie Bromkalium verzögernd. Man benutzt ihn vielfach zu Beginn der Hervorrufung bis das Bild erschienen ist, um sich dann zu entscheiden, ob der gleiche alte Entwickler weiter oder ob frischer genommen werden soll. Diese recht gute Art der Entwicklung hat den Nachtheil, dass bei unterexponirten Aufnahmen, wenn man den Entwickler nach Erscheinen des Bildes nicht sofort durch frischen ersetzt, das Negativ zu kontrastreich wird, ehe alle erzielbaren Details in den Schatten herausgekommen sind.

Ist man über die Richtigkeit der Exposition im Unklaren, so verfährt man — getrennte Entwicklungslösungen vorausgesetzt — am besten folgendermassen:

Man misst die zur normalen Entwicklung nöthigen Mengen der getrennten Lösungen jede für sich in einer besonderen Mensur ab und gibt nun beim Oxalat-Entwickler zur vollen Menge oxalsaurem Kali zunächst nur etwa den zehnten Theil der abgemessenen Eisenvitriol-Lösung — bei den alkalischen Entwicklern zur vollen Menge der die Entwicklungssubstanz enthaltenden Lösung nur den zehnten Theil des Alkalis zu. Fertig gemischte Entwickler (z. B. Rodinal) sind weniger gut anzupassen; man kann sich nur dadurch helfen, dass man die normale Entwicklungslösung auf's Doppelte mit Wasser verdünnt und auf je 50 cc Entwicklungsflüssigkeit etwa 2 cc Bromkaliumlösung 1 : 10 zusetzt oder alten Entwickler verwendet.

Mit einem der so gestimmten Entwickler beginnt man die Hervorrufung, die ganz allmählich von Statten geht und achtet dabei darauf, wie das Bild zum Vorschein kommt. Erscheinen bald nach oder fast gleichzeitig mit den höchsten Lichtern auch die Halbtöne, so ist auf Ueberexposition zu schliessen, erscheinen zuerst die höchsten Lichter und dann in kurzen Zwischenräumen nach und nach die Halbtöne, so darf man richtige Exposition vermuthen, und kommen nur die höchsten Lichter, während die Halbtöne gar nicht oder sehr spärlich kommen, so ist Unterexposition vorhanden.

Falls Ueberexposition festgestellt ist, so setzt man zunächst

die Hervorrufung so lange in dem gleichen Entwickler, eventuell unter Zufügung einiger Tropfen Bromkalium, fort, bis alle Details bis in die Schatten hinein erschienen sind; fehlt dann dem Bilde noch die nöthige Kraft, so setzt man entweder dem Entwickler sehr viel (einige cc) Bromkalium hinzu, oder wenn die Ueberexposition allzu reichlich war, legt die Platte *ohne sie abzuwaschen* in reine Bromkaliumlösung (1 : 10), worin die Kraft zunimmt, ohne dass die Entwicklung in den Schatten fortschreitet.

Ist dagegen die Exposition richtig, so gibt man die ganze Menge der in der Mensur zurückgehaltenen Flüssigkeit zu (also dem Oxalat-Entwickler den Eisenvitriol, den alkalischen Entwicklern das Alkali), um die Hervorrufung rascher zu Ende zu führen.

Ist schliesslich die Exposition zu kurz, so ergänzt man den Entwickler ebenso wie vorher, verdünnt ihn mit dem gleichen Volumen Wasser, ruft darin bis keine Details in den Schatten mehr herauskommen hervor, und beendet, falls die Platte noch nicht genügend dicht sein sollte, mit normal kräftigem Entwickler.

A. Einsle empfiehlt die *vollständige Durchführung* der Entwicklung mit Hydrochinon und sehr wenig Alkali für *jede* Art Exposition nach folgender Anleitung. Man setzt einen Entwickler an, bestehend aus:

400 cc dest. Wasser, 40 gr krystall. Natriumsulfit, 10 gr Hydrochinon, 2 gr Pottasche, giesst von dieser Lösung so viel in eine Schale, dass die Platte reichlich bedeckt ist und lässt das Ganze ohne zu schaukeln stehen. Die Hervorrufung dauert etwa $^1/_4$—1 Stunde.

Weiss man im Voraus bestimmt, dass unterexponirt wurde (z. B. Momentaufnahmen), so benutzt man gleich frischen, normal gemischten, aber sehr verdünnten Entwickler, ruft so weit hervor, als noch Details erscheinen und wendet zum Schluss, wenn das Negativ noch zu dünn (zu wenig gedeckt, schwach) sein sollte, einen frischen, normal kräftigen Entwickler an. Zur Hervorrufung kurzer Momentaufnahmen eignet sich auch die sogenannte *„Stand-Entwicklung„* von Geh. Baurath Meydenbauer. Sie beruht auf der Thatsache, dass sehr stark verdünnte Entwickler viel harmonischere, besser durchgearbeitete Bilder herausbringen, als

concentrirte Entwickler. Zur Standentwicklung werden meist Pyrogallol, Metol, Amidol, Glycin und Hydrochinon verwendet.

	Luftfreies Wasser	Krystallis. Natrium-sulfit	Pottasche	
Pyrogallol 2 gr	10000 cc	100 cc (1 : 10)	100 cc (1 : 5)	für Zeit-Aufnahmen.
„ 1,5 gr	3000 cc	100 cc (1 : 10)	100 cc (1 : 5)	für Moment-Aufnahmen.
Metol 2,5 gr	1000 cc	50 gr	—	einige Tropfen Bromkalium 1 : 10.
Amidol 1 gr	250—500 cc	1 gr	—	
Glycin 2 gr	500—1000	2 gr	15 gr	

Der Glycin- und Amidol-Entwickler wird für richtig oder kurz exponirte Platten mit der angegebenen kleinsten Wassermenge — für stark überexponirte Negative mit der grössten Wassermenge angesetzt.

(Zum Ansetzen darf nur abgekochtes, luftfreies Wasser verwendet werden, da sonst durch den im Wasser enthaltenen Sauerstoff der Entwickler sich zu rasch oxydirt und seine entwickelnde Kraft einbüsst.)

Mit diesen Flüssigkeiten füllt man Stehcuvetten oder — wenn man mehrere Platten auf einmal hervorrufen will — Kästen mit Nuthen, „Standgefässe“ (s. S. 154) bis fast an den Rand, senkt die hervorzurufenden Platten hinein (in die Kästen ohne Weiteres, in die Cuvetten mittels Tauchhaken), bewegt sie zur Vermeidung von Streifen einigemal auf und ab und überlässt sie dann ruhig sich selbst. Die Cuvetten, bezw. Standgefässe werden dabei möglichst luftdicht mit einem Deckel oder einer Glasscheibe oder dgl. verschlossen. Das Bild erscheint ganz allmählich und ist in 10 Min. bis einigen Stunden fertig entwickelt. Darnach kommen die abgespülten Negative in ein saures Alaunbad oder in ein Alaun-Fixirbad oder saures Fixirbad.

Zur Standentwicklung mit Pyrogallol sind sehr empfindliche, zum Schleiern oder Kräuseln neigende Platten ungeeignet.

Fourtier veröffentlichte 1893 in der Photo-Gazette (25. Nov.) einen sehr guten Hydrochinon-Stand-Entwickler folgender Zusammensetzung:

1000 cc	dest. Wasser	Davon nimmt man 50 cc, verdünnt dies mit abgekochtem, luftfreiem Wasser bis auf 1 Lt. und ruft damit hervor.
75 gr	Natriumsulfit	
15 gr	Hydrochinon	
10 gr	gelbes Blutlaugensalz	
2 gr	Borax	
75 gr	Soda	
25 gr	Pottasche	

In einigen Stunden ist die Entwicklung beendigt. Will man den Vorgang beschleunigen, so ruft man in dem Stand-Entwickler nur so lange hervor, bis alle Halbtöne erschienen sind; dann entwickelt man das noch schwache Bild zu Ende in der mit altem Entwickler oder mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnten, sehr energisch wirkenden Vorrathslösung.

Die Standentwicklung besitzt für Aufnahmen mit grossen Beleuchtungscontrasten, — vornehmlich bei Innen- und Momentaufnahmen unbestreitbare Vorzüge. Mögen die Negative über- oder unterexponirt sein, stets erhält man prächtig modulirte, weiche Bilder mit den zartesten Spitzlichtern; diese Harmonie kommt dadurch zu Stande, dass der stark verdünnte Entwickler die überexponirten Stellen zurückhält und die unterexponirten so weit als möglich herausholt. Bei Aufnahmen *gegen* das Licht werden die so gefürchteten Lichthöfe fast ganz vermieden.

Diesen Vortheilen stehen folgende Nachtheile gegenüber: die Hervorrufung dauert ungewöhnlich lange (bis 10 Std.), oft tritt eine Gelbfärbung der Gelatine ein und nicht selten löst sich (bei Pyrogallol) die Schicht vom Glase. Baron v. Hübl hält daher die Benutzung so ausserordentlich verdünnter Lösungen nicht für zweckmässig, sondern empfiehlt mässig concentrirte Entwickler, insbesondere den Glycin-Entwickler S. 182.

Darüber, *wann* die Entwicklung zu unterbrechen ist, hört und liest man die sonderbarsten Urtheile. Der Eine behauptet, man müsse so lange entwickeln, bis die Oberfläche des Bildes ganz *grau* geworden, ein Anderer — bis das Bild auf der *Rückseite* der *Platte* deutlich erschienen ist. Weder das eine noch das andere ist ganz richtig.

Zwar wird sich manchmal auch eine *fertig* entwickelte Platte auf der Oberfläche über und über grau färben und manchmal (vielleicht oft) wird sich auch das Bild auf der *Rückseite*

der Platte deutlich zeigen, aber als ein sicheres Zeichen für alle Negative kann dies unmöglich gelten. Bei manchen Plattensorten ist die Emulsion stärker aufgetragen als auf anderen, man wird im letzten Falle das Bild von der Rückseite vielleicht bemerken, im ersten Falle jedoch nicht, wenn die Entwicklung bei beiden gleich weit vorgeschritten und beendigt ist.

Zuweilen wird sich ein Bild auf der Oberfläche schon ganz grau färben und trotzdem die Entwicklung noch nicht beendigt sein (z. B. bei überexponirten oder auch bei farbenempfindlichen Platten!). Selbst ein in der Aufsicht ganz graues Negativ muss so lange weiter entwickelt werden, bis es in der Durchsicht die nöthige Kraft erhalten hat!

Es ist daher niemals die Aufsicht einer Platte, sondern einzig und allein die Durchsicht massgebend.

Die Beurtheilung der Kraft oder Dichte des Negativs richtet sich nur nach den dunkelsten Stellen des Negativs (das sind die hellsten im Original).

Sind die höchsten Lichter im Original vollkommen weiss, so müssen diese Stellen im Negativ in der Durchsicht (gegen das Dunkelkammerfenster oder die Laterne gehalten) vollkommen undurchsichtig, schwarz erscheinen. Schwieriger wird die Beurtheilung, wenn die hohen Lichter des Originals nicht weiss sind, doch kann immerhin die Entwicklung so lange fortgesetzt werden, bis die betreffenden Stellen im Negativ eine fast undurchsichtige Deckung angenommen haben. Massgebend dafür ist der Charakter des für die Positiven zu verwendenden Papieres.

Zeigt sich das Bild bereits in den Umrissen auf der Rückseite der Platte, so bietet dieses einen Anhalt dafür, wie weit der Entwickler reducirend in die Schicht eingedrungen ist. Erscheint das Bild in der Durchsicht schon ziemlich gedeckt und auf der Rückseite in den Umrissen, so braucht man weniger lange zu entwickeln, als wenn das Bild noch nicht auf der Glasseite sichtbar ist, weil im letzten Falle hinter der vom Entwickler reducirten Schicht noch eine dichtere Schicht nicht reducirten Bromsilbers liegt, die später weggeschafft wird, aber vorläufig in der Durchsicht das reducirte Gesammtbild dichter erscheinen lässt, als es in Wirklichkeit ist. Man muss aus diesem Grunde stets etwas dichter entwickeln als

das Bild nachträglich werden soll und zwar um so dichter, je mehr nicht reducirtes (weisses) Bromsilber (von der Rückseite der Platte gesehen) vorhanden ist.

Oft wird die Frage aufgeworfen, ob man auch zu lange entwickeln könne und ob dies schade? Gewiss! Nehmen wir an, es soll eine Büste aus Gyps oder weissem Marmor photographirt werden, so bemerkt man, dass bei richtiger Beleuchtung die Uebergänge von den höchsten Lichtern zu den tiefsten Schatten aus einer Menge feiner Halbtöne gebildet werden. Würde man die Entwicklung zu weit treiben, so würden schliesslich auch diese zarten Halbtöne eine ebenso starke Deckung als die höchsten Lichter annehmen und in Folge dessen das Bild nur harte Lichter und tiefe Schatten ohne vermittelnde Halbtöne aufweisen.

Derartige Negative bezeichnet man mit „hart"; ebenso nennt man eine Beleuchtung, die grelle Lichter, schwarze Schatten und keine Modulation zeigt.

Einen bedeutenden Einfluss auf den Charakter der Negative übt die Temperatur der Entwicklungslösung aus. Kalte Entwickler wirken stets weniger energisch als warme — Hydrochinon z. B. wirkt bei einer Temperatur von 5—7° C (4—6° R) fast gar nicht. Alle Entwickler geben bei 19° C (15° R) die besten Resultate. Ist die Temperatur niedriger, so erhält man mit Oxalat. Pyro und Hydrochinon harte, — mit Eikonogen hingegen flaue Bilder. Mit Eikonogen ist erst bei 19° C (15° R) eine genügende Deckung zu erzielen. Uebersteigt die Temperatur der Lösungen 19—25° C (15—20° R), so geht die Hervorrufung zu rasch vor sich und die Negative werden flau.

Die Wahrnehmung, dass eine im Entwickler ruhig liegen gelassene Platte sich flau und scheinbar unterexponirt entwickelt, während beim Schaukeln der Schale ein kräftiges Negativ entsteht, lässt sich folgendermassen erklären: Das durch die Belichtung veränderte Bromsilber spaltet bei Einwirkung des Entwicklers Brom ab, das sich mit dem Wasserstoff des Wassers zu Bromwasserstoff verbindet. Die Bromwasserstoffsäure verbindet sich ihrerseits mit dem Alkali des Entwicklers zu Bromkalium, das verzögernd wirkt. Lässt man die Schale ruhig stehen, so beginnt der Entwickler das belichtete Bromsilber zu reduciren, doch bald erschöpft sich die über der Platte befindliche

Flüssigkeitsschicht, indem der benachbarte Entwickler seine reducirende Kraft verliert, das entstehende Bromsalz die Hervorrufung hemmt (unter Umständen sogar die Lichtwirkung zerstört) und der Alkaligehalt vermindert wird.

Hält man jedoch die Schale in Bewegung, so wird dadurch nicht nur das frei werdende Brom weggespült und verdünnt, sondern der bereits erschöpfte Entwickler immer wieder durch frischen ersetzt.

Ist eine Platte fertig entwickelt, so wird sie zunächst mit Wasser, am besten unter einer Brause, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Minute abgespült. Aber noch darf man damit nicht an's Tageslicht gehen, denn noch enthält die Schicht, die aus einem ganz gleichmässigen Ueberzuge von lichtempfindlichem Bromsilber besteht, hinter dem vom Lichte veränderten und vom Entwickler reducirten, schwarzen, metallischen Silber — normales, lichtempfindliches Bromsilber, das an der weisslichen Färbung der Schicht (auf der Rückseite der Platte) kenntlich ist.

Das zur Bilderzeugung nicht verwendete, also jetzt überflüssige Bromsilber muss erst weggeschafft werden, ehe das Negativ lichtbeständig wird. Dies geschieht durch das sogenannte Fixiren in einer starken, wässerigen Lösung von unterschwefligsaurem Natron (Fixirnatron), worüber Näheres im V. Capitel zu lesen ist.

IV. Capitel.

Schleier.

Man bezeichnet mit Schleier eine gleichmässige Grau- oder Schwarzfärbung des ganzen Bildes beim Entwickeln, wodurch die Klarheit, die Durchsichtigkeit der Schatten verloren geht. Nach dem Fixiren zeigt sich zuweilen neben der oberflächlichen Graufärbung noch eine, in der Durchsicht bemerkbare, allgemeine Gelb-, Roth- oder Grünfärbung.

Der gleichmässige Grauschleier kann herrühren:

1. von unvorsichtigem Einlegen bezw. Wechseln der Platten bei zu hellem, wirksamem Licht oder
2. vom Oeffnen der mit lichtempfindlichen Platten gefüllten

Cassette bei Tages-, Lampen- oder Kerzenlicht, oder beim Anzünden eines Streichholzes oder

3. von unvorsichtigem Entwickeln bei zu hellem, wirksamem Licht (zu nahe oder zu lange an der Lampe oder am Fenster) oder

4. von Reflexen der Linsen oder ungenügend matt geschwärzten Blenden oder hellen Objectivbrettchen oder stark glänzenden Gegenständen (Spiegeln u. s. w.) oder

5. von irgend einer schadhaften Stelle der Camera (durch Eindringen von Sonnenlicht durch den Blendenschlitz oder durch einen kleinen Sprung im Holz oder ein Loch im Balgen der Camera) oder

6. vom Arbeiten gegen die Sonne oder

7. von Ueberexposition oder

8. von ungeeignetem Entwickler (zu warm angewendet oder mit übermässig viel Zusätzen, die die Entwicklung beschleunigen, z. B. von Fixirnatron zum Oxalatentwickler oder von Aetzkali zum Hydrochinon-, Pyro- und Eikonogenentwickler etc.) oder

9. von langem Aufbewahren der Platten in Cassetten aus frischem Fichtenholz oder

10. von ganz frischem Hydrochinon- oder Metol-Entwickler. Dieser Schleier verschwindet meist schon beim Fixiren. Man kann ihn vermeiden, indem man zuerst alten Entwickler oder statt dessen einen Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure zu frisch gemischtem verwendet, oder

11. von zersetzter Gelatine, wenn die Platten hochempfindlich sind und zu lange lagern oder feucht aufbewahrt werden. Gewöhnlich beginnt die Zersetzung von den Rändern aus und pflanzt sich allmählich nach der Mitte der Platten zu fort. Die Ränder erscheinen bei in Zersetzung begriffenen Platten im Entwickler intensiv schwarz, während die Mitte meistens klar bleibt. Farbenempfindliche Platten geben nach längerer Zeit fast stets schleierige Bilder. Der sog. Randschleier bei sonst guten Platten rührt, wie Untersuchungen gezeigt haben, von der Art der Verpackung her, indem vom Papier ausströmende Gase die Schicht schädlich beeinflussen.

Bleiben beim Entwickeln die Ränder oder diejenigen Stellen der Platten, die durch Falze oder Vorreiber der Cassetten vor Lichteinwirkung während der Exposition geschützt waren, weiss,

so liegt die Schuld der Verschleierung nicht an den Platten, sondern dann ist eins der bei 2, 4, 5, 6, 7 erwähnten Versehen im Spiele.

Roth-, Gelb- und Grünschleier.

1. *Rothschleier* bei Oxalatentwickler tritt auf, wenn zu viel Fixirnatron als Beschleuniger zugesetzt wurde. Derartige Platten sehen, von der Rückseite betrachtet, in den Schatten graugrün aus, oft metallisch schimmernd; auch die Schichtseite hat dann meist einen metallischen Anflug (von Schwefelsilber).

2. *Gelbschleier* bei Oxalatentwickler rührt vielfach von schlechtem Auswaschen des Negativs nach dem Entwickeln her, indem dadurch Entwickler mit in's Fixirnatron gebracht und dieses gelb gefärbt wird, welche Farbe sich dem Negativ mittheilt; oder wenn man in demselben Fixirbade nach einander mit Oxalat und Pyro entwickelte Platten fixirt.

Abhilfe: Anwendung frischer Fixirnatronlösung oder verdünnter Salzsäure (2—4 %ig).

Gelbschleier stellt sich als Vorläufer des Rothschleiers auch dann ein, wenn zu viel Beschleuniger (verdünntes Fixirnatron) dem Entwickler zugegeben wurde. Besonders hochempfindliche Platten neigen bei Fixirnatronzusatz sehr leicht zu Gelbschleier.

Farbige Schleier in Negativen (und Papierbildern), die vom Entwickler oder altem Fixirnatron herrühren, lassen sich nach dem Fixiren und gründlichem Waschen auch durch Baden in einer sauren Thiocarbamid-Lösung entfernen und zwar entweder in:

I.		II.
1000 cc Wasser		1000 cc Wasser
20 gr Thiocarbamid	oder	20 gr Thiocarbamid
10 gr Citronensäure	in:	20 gr Alaun
		10 cc Essigsäure.

Hierin bleiben die Platten (oder Papierbilder) so lange, bis die Färbung verschwunden ist; dann wird nochmals tüchtig gewaschen. Die Thiocarbamid-Lösung ist wiederholt zu verwenden.

Thiocarbamid (Sulfoharnstoff) $CS(NH_2)_2$ wird von der chem. Fabrik J. Hauff in Feuerbach b. Stuttgart hergestellt.

3. *Roth- oder braungelber* Schleier bei Pyroentwickler entsteht bei Benutzung alter, braun gewordener Pyrolösung oder wenn das

Natriumsulfit sich zersetzt hat (durch Aufbewahren in ungenügend verschlossenen Gefässen).

Abhilfe: Baden der Negative nach dem Fixiren und Waschen in einer Mischung von 3 Theilen Salzsäure und 100 Theilen gesättigter wässeriger Alaunlösung. Sehr dichten Gelbschleier entfernt man mit vorgenannter Mischung unter Hinzufügen von 4—5 ccm saurer Sulfitlauge.

Nach G. Alpers jun. tritt Gelbschleier bei Pyro leicht ein, wenn Platten und Entwickler warm sind; dies wird vermieden, wenn man die Platten und den Entwickler vorher in den Keller stellt. Gelbschleier lässt sich auch durch Einlegen der Platte in Tonfixirbad gut beseitigen.

4. *Grünschleier* bei Pyroentwickler zeigt sich zuweilen, wenn das Natriumsulfit verwittert (oxydirt) war. Die Negative sehen alsdann in der Durchsicht röthlich, bei reflectirtem Lichte grün aus. Dieser Schleier kann mit denselben Mitteln, wie unter 3 angegeben, entfernt werden. H. W. Vogel empfiehlt gegen jeden Grünschleier folgende Behandlung: die fixirten und gewaschenen Platten werden in eine verdünnte Jodlösung (1 gr Jod, + 4 gr Jodkalium, + 1000 ccm Wasser) gelegt, bis der Grünschleier gelb geworden ist, dann bringt man die Platten wieder in's Fixirnatron und wäscht sie darauf wie gewöhnlich.

5. *Kalkschleier* entsteht lediglich nach der Entwicklung mit Eisenoxalat, wenn das Waschwasser kalkhaltig ist. Es bildet sich beim Abspülen des Entwicklers in der Schicht ein weisser Niederschlag von oxalsaurem Kalk, der in der Platte nach dem Fixiren eine milchige Trübung, verbunden mit einer oft strahlenförmigen oder ungleichmässig fleckigen Zeichnung von (in der Aufsicht) hellerer Farbe zurücklässt. Abhilfe: Siehe Seite 167.

V. Capitel.

Das Fixiren der Negative.

Nachdem die Platte entwickelt und tüchtig mit Wasser abgespült ist, legt man sie in das Fixirbad, bestehend aus ungefähr 1 Thl. Fixirnatron und 4 Thl. gewöhnl. Wasser.

Das **Fixirnatron** oder **unterschwefligsaure Natron** (Natriumthiosulfat oder Natriumhyposulfit) — in der photographischen

Praxis einfach „*Natron*“ genannt. $Na_2S_2O_3 + 5H_2O$ löst alles überflüssige, zur Bilderzeugung nicht gebrauchte, also noch lichtempfindliche Brom- (auch Jod- oder Chlor-)Silber auf. Sein Auflösungsvermögen für diese Silbersalze ist sehr gross (s. unten!), ausserdem hat es die Eigenschaft, Chlor, Jod und Brom kräftig aufzunehmen, weshalb es beim Bleichen zur Absorption des freien Chlors sowie zum Titriren des Jods verwendet wird.

Das Auflösen des vom Entwickler nicht reducirten normalen Silberbromids im Fixirbade kann man sehr gut von der Rückseite der Glasplatte beobachten, indem das weissliche Bromsilber nach und nach verschwindet und nur noch das vom Entwickler reducirte, schwarze, metallische Silberbild in der Gelatine zurückbleibt. Das Fixiren ist im Verlauf weniger Minuten erledigt und scheinbar beendigt, wenn die Platte, von der Rückseite betrachtet, gleichmässig schwarz geworden ist. Erst jetzt ist das Bild lichtbeständig und das Negativ bis auf das Waschen und Trocknen fertig.

Man lasse jedoch die Platte wenigstens *noch einmal so lange, als sie zum scheinbaren Fixiren brauchte* (bei rasch fixirenden Platten 10 Minuten bis $^1/_4$ Stunde, besser noch länger), im Fixirbade, ehe man sie herauswäscht, da sich in der Schicht ein neues, schwerer lösliches Doppelsalz bildet, das sich erst später löst.

Der Vorgang beim Fixiren lässt sich durch folgende chemische Gleichung ausdrücken:

$$3\,Na_2S_2O_3 + 2\,Ag\,Br = Ag_2S_2O_3, 2\,Na_2S_2O_3 + 2NaBr.$$

Es entstehen beim Fixiren zwei Doppelsalze:

eines von unterschwefligsaurem Silberoxyd und unterschwefligsaurem Natron von der Formel:

$2\,Na_2S_2O_3 + Ag_2SO_3$ (diese Verbindung ist in Wasser leicht löslich und zersetzt sich nicht freiwillig);

dann bildet sich noch ein zweites Doppelsalz von unterschwefligsaurem Natron und unterschwefligsaurem Silberoxyd von der Formel:

$Na_2S_2O_3 + Ag_2S_2O_3 + 5\,H_2O$, das in Wasser schwer löslich ist und sich allmählich in Schwefelsilber zersetzt.

Die lösliche Verbindung bildet sich nur bei Ueberschuss von unterschwefligs. Natron, während sich sonst das unlösliche Doppelsalz bildet, das in den Negativen u. s. w. zurückbleibt, sich zersetzt und durch Entstehung von Schwefelsilber

gelbe Flecken oder eine allgemeine Gelbfärbung veranlasst, wodurch die Bilder verderben.

Es muss daher beim Fixiren immer ein Ueberschuss von Fixirnatron vorhanden sein!

3 Gewichtstheile Fixirnatron lösen ungefähr 1 Gewichtstheil Bromsilber, doch darf man das Fixirbad nicht bis zur Sättigung aufbrauchen, da sonst eine Ausscheidung von Krystallen der unlöslichen Verbindung erfolgen kann.

Eine Trockenplatte 13 : 18 cm enthält im Mittel etwa 0.35 gr Bromsilber; davon werden nur circa 20% zur Bilderzeugung verwendet, die anderen 80% = 0.27 gr lösen sich im Fixirbade. Für eine solche Platte ist also zum Fixiren ungefähr 0,8 gr festes Natron nöthig; man rechne indess auf jede Platte mindestens die doppelte Menge = 1,6 gr und fixire dementsprechend in dem Bade höchstens so viel Platten, als es Gramm Natron enthält.

(Da sich, wie bemerkt, rund 80% des gesammten Silbergehaltes der Platte im Fixirbade aufgelöst befinden, so lohnt es sich, die alten Fixirbäder zu sammeln und das Silber daraus wieder zu gewinnen oder an Scheideanstalten zu verkaufen.)

Das Fixirbad sei stets etwas angesäuert, wozu man je 1 Liter (1 : 4) mit 50—60 ccm **saurer Sulfitlauge** (d. i. saures schwefligsaures Natron $NaHSO_3$ in concentrirter Lösung [mit einem Ueberschuss von schwefliger Säure], auch Natriumbisulfitlösung genannt) versetzt. An Stelle der sauren Sulfitlauge kann auch das neutrale Natriumsulfit in Verbindung mit Salz-, Schwefel-, Citronen- oder Weinsäure benützt werden und bereitet man in diesem Falle das Natronbad nach folgender Vorschrift:

A) 250 gr Fixirnatron + 1000 ccm Wasser + 50 bis 60 ccm Lösung B;

B) 250 gr Natriumsulfit + 1000 ccm Wasser + 70 ccm Salzsäure (oder 30 ccm concentr. Schwefelsäure);

oder: man mischt

a) 300 cc Wasser
100 gr Fixirnatron

mit b) 100 cc Wasser
9 gr Natriumsulfit
3 gr Citronensäure

oder:

70 ccm Natriumsulfitlösung (1 : 4) mit 30 ccm Weinsäurelösung (1 : 2) und gibt dies zu 1 Lt. Fixirnatron (1 : 4).

Das Ansäuern, zuerst von A. Lainer 1889 empfohlen, hat

mehrfache Vortheile: erstens besitzt ein derartiges Fixirbad die Eigenschaft, die Gelatine zu härten, zu gerben (ähnlich wie Alaun), so dass eine vorherige Behandlung mit Alaun nach Pyro-, Hydrochinon-, Eikonogen- oder sonstiger alkalischer Entwicklung, wie es gewöhnlich vorgeschrieben wird, unnöthig ist. Ferner bewirkt es eine grössere Klarheit der Platten und ein längeres Klarbleiben der Fixirlösung, die sich ohne Säurezusatz bei alkalischer Entwicklung sehr rasch braun färbt, und schliesslich hat es auf Negative, sowie Bromsilber- und Chlorsilbergelatine-Papierbilder einen allmählich abschwächenden Einfluss, wenn sie *lange* Zeit darin verweilen.

Reagirt das Fixirnatron nicht mehr sauer (es muss blaues Lackmuspapier roth färben), so hat es seine härtende und klärende Wirkung verloren. Man untersuche es daher alle 4 bis 5 Tage, um es, wenn nöthig, frisch anzusäuern.

Damit die freie schweflige Säure nicht so rasch entweicht, bewahre man das Fixirbad nicht in offenen Schalen, sondern besser in stehenden Cuvetten auf, in die man die zu fixirenden Platten mit einem hakenförmig gebogenen Glaslineal hineintaucht. Auf diese Weise geht auch das Fixiren schneller vor sich.

Die Benutzung von 2 Natronbädern kann angelegentlichst empfohlen werden, weil dadurch ein sicheres, vollständiges Fixiren erreicht wird. In dem ersten Bade verbleiben die Platten so lange, bis sie scheinbar ausfixirt sind, dann legt man sie noch weitere 5 Minuten in das zweite, frische Bad. Nach einigem Gebrauch giesst man das erste Bad zu den gesammelten Silberrückständen, benützt nun das zweite als erstes und setzt als zweites ein frisches Bad an.

Das Fixirbad soll nicht zu kalt sein, da es sonst sehr langsam fixirt — aber auch nicht zu warm, da sich — besonders im Sommer leicht Blasen in der Schicht bilden oder diese sich womöglich ablöst. Die beste Temperatur ist 12—20° C (= 10—16° R).

Die zu einem sauren Fixirbade nöthigen Bestandtheile sind auch zu Patronen geformt im Handel; man erhält 10 solcher Fixirpatronen für je 200 cc saures Fixirbad für je 2 Mk., 10 Stück grössere für je 1000 cc Lösung für 5 Mark.

So ungefährlich und harmlos das unterschwefligsaure Natron (Fixirnatron) für den menschlichen Organismus ist, so kann nicht dringend genug gerathen werden, es als das gefähr-

lichste Gift anzusehen, — als Gift nämlich für die Photographieen — seien es Negative oder Papierbilder. So vorsichtig, wie man mit Gift umgehen soll, so vorsichtig arbeite man mit Fixirnatron! Man weise daher in erster Linie der Natronschale (-Cuvette) einen gesonderten Platz in nächster Nähe der Wasserleitung oder diese ersetzenden Waschgelegenheit an. Dann mache man es sich zur strengsten Pflicht, niemals mit Natron herumzuspritzen, also auch keine Platte, bevor sie nicht abgespült ist, zu betrachten, um nicht dadurch das Natron überall auf Tischen, in Mensuren etc. zu verschleppen. Auch fasse man keine Platte, kein Papierbild, keine Cassette, überhaupt keinen Gegenstand, der zur Photographie gebraucht wird, mit Natronfingern an, sondern befleissige sich der peinlichsten Sauberkeit! Stets wasche man sich sofort die Finger, wenn man ein von Natron noch nicht völlig befreites Negativ oder eine Copie, die im Fixirbade liegt, angefasst hat. Auch gewöhne man sich daran, wenn man zum Entwickeln keine Plattenzange oder -Heber benützt, nicht mit den Fingern, die aussen den Boden der Entwicklungsschale berührten, ohne weiteres die Platte anzufassen, sondern spüle die Finger vorher mit Wasser ab! Es könnte leicht geschehen, dass aussen an der Schale einige Tropfen Natron sich befinden, die beim Anfassen und Uebertragen auf die Platte schwarze Flecken verursachen.

Wer mit Natron unvorsichtig umgeht, wird niemals tadellose, haltbare Bilder bekommen. Die geringsten Mengen dieses Körpers auf eine Photographie oder ein Negativ gebracht, zerstören die Bilder im Laufe der Zeit — sie werden gelb und verblassen.

Sind die Negative genügend fixirt (wenigstens $^1/_4$ Stunde lang), so wäscht man sie einige Minuten unter der Brause oder einem kräftigen Wasserstrahl ab und stellt sie dann in einen besonderen Wässerapparat oder in Ermangelung eines solchen auf einem, mit Nuten versehenen lackirten Eisengestell in ein genügend grosses Gefäss mit reinem Wasser, oder auch nur in eine lackirte Blech- oder Porzellanschale. Nimmt man das Auswässern unter fliessendem Wasser vor, so können die Platten nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden zum Trocknen hingestellt werden, andernfalls muss man das Waschwasser wenigstens 8—10 mal durch frisches ersetzen und dauert dann das Wässern ungefähr $1^1/_2$—2 Stunden.

Auf das Auswaschen der Platten ist die grösste Sorgfalt zu legen, da die geringste, in der Schicht zurückbleibende Spur von

Fixirnatron mit der Zeit schädlich auf das Bild einwirkt (entweder eine ungleichmässige Gelbfärbung veranlasst oder gar aus der trockenen Schicht auskrystallisirt, wodurch das Negativ so gründlich zerstört wird, dass eine Wiederherstellung selten möglich ist). Mehrfach ist empfohlen worden, die Negative direkt aus dem Fixirnatron in eine 10 %ige Kochsalzlösung zu legen, ungefähr 10 Min. darin liegen zu lassen, das Kochsalzbad noch 3 oder 4mal zu erneuern und nun unter reinem Wasser nur noch so lange zu waschen, bis das Ablaufwasser nicht mehr salzig schmeckt. Durch die Behandlung mit Kochsalzlösung soll das Fixirnatron sich rascher entfernen lassen.

Ein gutes Mittel, um das Natron wirklich zu zerstören, ist das von der Chemischen Fabrik auf Actien vormals Schering-Berlin erzeugte *„Anthion“* (Kaliumpersulfat KSO_4). Man verfährt dabei folgendermassen: Nachdem die Platte aus dem Fixirbade genommen und 1—2 Minuten unter einer Brause kräftig abgespült ist, kommt sie 5 Minuten in eine Anthion-Lösung 1 : 200 Wasser, wird dann kurz abgespült, darnach in eine frische Anthion-Lösung der gleichen Concentration wie das erste Mal gelegt und schliesslich einige Minuten unter der Brause mit Wasser ausgewaschen.

P. von Jankó empfiehlt (Photogr. Rundschau, Jan. 1896), die Platten nach dem Fixiren $^1/_4$ Stunde in dreimal gewechseltem Wasser zu waschen und dann so oft in einer Mischung von 100 cc Wasser + 1 Tropfen übermangansaurer Kalilösung (1 : 50) zu baden, bis die Flüssigkeit innerhalb 5 Minuten nicht mehr entfärbt wird. Nachher erfolgt kurzes Waschen.

Zum Nachweis äusserst geringer Mengen von Fixirnatron rührt man nach Vogel 1 gr Arrowroot mit wenig kaltem Wasser an und gibt dies zu 100 ccm dest. kochendem Wasser. Zu der erkalteten Lösung setzt man 2,5 cc Jodtinktur zu (Auflösung von 1 gr Jod in 25 ccm Alkohol). Die ganze Masse färbt sich dadurch sofort ganz tiefblauschwarz. Von dieser Lösung werden einige Tropfen in zwei reine Reagensröhrchen gebracht und das eine mit reinem, das andere mit dem zu prüfenden Waschwasser gefüllt. Im ersten Gläschen erscheint das Wasser schwach bläulich gefärbt, im zweiten wird es, wenn noch Spuren von Fixirnatron darin enthalten sind, farblos. Zur sicheren Erkennung der Entfärbung hält man beide Gläser neben einander gegen ein Blatt weisses Papier.

Die Probe mit Jodstärke ist ungemein empfindlich, man kann noch ein Milliontel Fixirnatron nachweisen, aber sie ist noch nicht einfach genug, um Jeden zu veranlassen, die Untersuchung stets vorzunehmen. Ausserdem entfärben nicht nur Fixirnatron, sondern auch schwefligsaure Salze, Alkalien, alkalische Erden, Cyankalium und Pyrogallol die blaue Jodstärke, so dass die Reaction trotzdem nicht vollkommen sicher ist.

Belitski stellt die Prüfung nach einer zwar weniger empfindlichen, aber sehr einfachen und sicheren Methode mit Silbernitrat an: Dazu bringt man 1—2 ccm einer 2%igen wässerigen, mit Essigsäure angesäuerten Silbernitratlösung in ein Becherglas von der Grösse eines Trinkglases und giesst das Glas mit dem auf Fixirnatron zu prüfenden Wasser voll. Bei $^1/_{1000}$ Natrongehalt färbt sich das Wasser in etwa 10—30 Secunden braun, bei $^1/_{10000}$ ist die Reaction noch deutlich gelb, bei ein Milliontel hingegen ist nichts mehr wahrzunehmen. Enthält das Waschwasser Chlorverbindungen, so muss man die Menge des Silbersalzes bei der Probe um soviel vermehren, dass nicht alles Silber niedergeschlagen wird. Man erhält dann, wenn noch Fixirnatron vorhanden war, einen mehr oder weniger gelb bis braun gefärbten Niederschlag. Bei gänzlicher Abwesenheit von Fixirnatron ist der Niederschlag reines weisses Chlorsilber.

Ist man überzeugt, dass die Platten ausreichend gut gewässert sind, so reibe man sie auf der Schichtseite recht vorsichtig mit den Weichtheilen der auf die Kante gestellten Hand, einem Wattebausch oder einem weichen Schwamm oder dergl. ab, um jede Unreinigkeit, die sich aus dem Wasser abgesetzt haben könnte, zu entfernen; dann stelle man sie zum Trocknen.

Das *Trocknen* der Negative geschieht am besten auf sogenannten Platten-Ständern (Böcken) bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, aber *nicht* zu dicht *am Ofen* oder *in der Sonne*, da die Gelatine, so lange sie feucht ist, in der Wärme *schmilzt*. Werden die Platten Abends hingestellt, so sind sie am andern Morgen sicher trocken. Immerhin nimmt das Trocknen, selbst wenn es durch Luftzug und nicht zu grosse Wärme beschleunigt wird, ungefähr 3—4 Stunden in Anspruch. Etwas schneller kommt man zum Ziele, wenn man die Negative in solcher Nähe vom Ofen aufstellt, dass der *Handrücken* die Wärme *gerade nur schwach spürt;*

geht man näher, so steht zu befürchten, dass die Schicht schmilzt und von der Platte herunterläuft.

Sehr rasch lässt sich trocknen, wenn man die Negative nach dem Fixiren und gutem Waschen zunächst so lange auf den Plattenbock stellt, bis alles überflüssige Wasser abgetropft ist (oder zwischen satinirtem Löschpapier von allem überflüssigem Wasser befreit), dann die Glasseite mit Josephpapier gut abtrocknet und endlich etwa 10 Minuten in eine Schale oder Cuvette mit starkem Spiritus legt. Dieser entzieht der Schicht das Wasser und wenn man ihn noch 1 oder 2 Mal durch frischen ersetzt, ist das Trocknen in kürzester Zeit geschehen.

Verwendet man zur Entwässerung absoluten Alkohol, so kann man ihm das aufgenommene Wasser dadurch wieder entziehen, dass man, nach A. Stieglitz (Photogr. Rundschau, Sept. 90) in die Alkohol-Sammelflasche etwas pulverisirten, durch Glühen vom Krystallwasser befreiten, vollständig weiss gewordenen Kupfervitriol füllt. Der Kupfervitriol gewinnt allmählich durch Wasseraufnahme seine blaue Farbe wieder und muss dann von neuem geglüht werden. Auch getrocknetes kohlensaures Kali kann man zur Wiederherstellung des Alkohols nehmen; es sinkt als klebrige Substanz zu Boden, wenn es Wasser angezogen hat.

Das beste Mittel ist nach Porti (progresso fotografico, Mai 1896) trockene Gelatine, von der man einige Blätter in den Alkohol gibt; nach einiger Zeit, wenn sie genügend Wasser aufgesaugt hat, wird sie in staubfreier Luft getrocknet und kann dann immer wieder zur Wasserentziehung benutzt werden.

Mit Alkohol getrocknete Negative werden um ein Merkliches kräftiger als wenn sie freiwillig trocknen, und diese wieder etwas kräftiger als in feuchtem Zustande.

Das Trocknen der Platten mit Alkohol ist nicht immer gefahrlos; manchmal hinterlässt er in der Schicht Spuren — helle und dunkle Flecken oder dunkle Streifen — oft auch eine milchige Trübung. Ich ziehe daher ein anderes Verfahren vor, das nicht viel zeitraubender aber sicherer als die Alkoholtrocknung ist: die Negative werden unmittelbar aus dem Fixirnatron in concentrirte Kochsalzlösung gebracht, die nach je 3 Minuten 3—4 Mal gewechselt wird, dann kurz unter der Brause mit Wasser abgespült, einige Minuten in eine kräftige Alaun- oder Chromalaun- oder besser Chloraluminium- oder

schwache Formalinlösung (5 : 100 Wasser) gelegt, tüchtig mehrere Minuten unter einem starken Wasserstrahle ausgewaschen, zwischen satinirtem Löschpapier oberflächlich abgetrocknet und schliesslich über einer offenen Flamme oder an einem warmen Ofen unter stetem Fächeln getrocknet.

Man kann sogar nach vollständigem Auswaschen, auch ohne Behandlung mit Chloraluminium oder dergl., nachdem die Platten zwischen satinirtem Löschpapier oberflächlich von Wasser befreit sind, gleich über der offenen Flamme ohne Gefahr trocknen, wenn man nur durch kräftiges Auf- und Niederschlagen der Platten einen solchen Luftzug erzeugt, dass das Glas nicht heiss wird. Durch den Luftzug einerseits und die erwärmte Luft andererseits geht das Trocknen sehr rasch vor sich.

Formalin, Tannalin (oder Formol) ist eine 40%ige wässerige Lösung von Formaldehyd (CH_2O), die die Gelatineschicht sehr stark härtet und für warmes Wasser unlöslich macht. Die Flüssigkeit wird von der Chem. Fabrik auf Actien vorm. E. Schering-Berlin hergestellt.

VI. Capitel.

Wiederholung der zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln beim Entwickeln und Fixiren.

1. Man lege die Cassette an einen *trockenen,* sauberen Ort.

2. Ehe man die Cassette öffnet, bereite man eine saubere Schale vor, richte den Entwickler, wasche sich die Hände und trockne sie gut ab! Dann überzeuge man sich, ob kein fremdes Licht in die Dunkelkammer dringt und ob die Laterne oder Lampe gut brennt. Dann erst öffne man die Cassette und nehme die Platte heraus!

3. Die Platten fasse man stets nur an den äussersten *Ecken* mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger an, aber niemals in der Mitte! (Am besten nur mit der linken Hand an der linken unteren Ecke der schmalen Plattenseite oder wenn mit beiden Händen — an zwei diagonal entgegengesetzten Ecken.)

4. Nimmt man aus einer Doppelcassette eine Platte zum Entwickeln heraus, so schliesse man die Cassette sofort wieder.

5. Die Platten werden mit der Schichtseite nach oben in den Entwickler gelegt.

6. Das Licht der Dunkelkammer-Laterne oder des Fensters darf während der Entwicklung nur ganz kurze Zeit auf die Platte fallen, weil schon durch sehr geringe Lichtwirkung der Entwickler die Platte schwärzt (verschleiert).

Besonders zu Anfang der Entwicklung sei man äusserst vorsichtig und gehe nicht gleich nach dem Aufschütten des Entwicklers dicht an die Lichtquelle heran, um das Hervortreten des Bildes bei auffallendem Lichte zu beobachten, vielmehr halte man sich anfangs vom Licht fern und bedecke womöglich die Schale mit einem Deckel von Carton oder dgl.

Viel weniger schädlich ist das Licht beim Betrachten der Platte in der Durchsicht, weil hier das Licht zuerst auf die Rückseite der Schicht wirkt, bis wohin der Entwickler in den seltensten Fällen reducirend vordringt.

Den besten Schutz gegen schädliche Wirkung des Dunkelkammerlichtes bei der Entwicklung bietet ein gefärbter Entwickler (z. B. der orangerothe Eisenoxalat- oder irgend ein mit Eosin etc. gefärbter Entwickler).

7. Bei der Beurtheilung der fortschreitenden Entwicklung ist nicht das Aussehen der Platte in der Aufsicht, sondern einzig und allein in der Durchsicht (gegen das Licht betrachtet) massgebend.

8. Die Art der Entwicklung — ob frischer oder alter, verdünnter oder bromkaliumhaltiger Entwickler anzuwenden ist — wird bedingt durch das Erscheinen der Halbtöne, bezw. der Details in den Schatten, — die Dauer der Entwicklung durch die erforderliche Kraft, Deckung der Lichter.

Erscheinen die Halbtöne selbst in den Schatten nahezu gleichzeitig mit den Lichtern, so ist Ueberexposition vorhanden, und muss alter oder bromkaliumhaltiger Entwickler zur Weiterentwicklung benutzt werden.

Erscheinen dagegen die Halbtöne erst viel später als die höchsten Lichter und bleiben die Schatten ganz detaillos, so ist auf Unterexposition zu schliessen und muss die Hervorrufung mit sehr verdünntem Entwickler fortgesetzt oder mit frischem beendigt werden.

Die Entwicklung darf jedoch nicht eher unterbrochen werden — selbst wenn alle gewünschten Details auch in den tiefsten Schatten da sind oder wenn sich die ganze Schicht oberflächlich gleichmässig grau belegt (schleiert), bevor nicht die Lichter in der **Durchsicht** die nöthige Kraft haben!

9. Man bewege die Schale nur mit *einer* Hand oder sehe wenigstens darauf, dass *die Hand, die in den Entwickler greift,* höchstens den *Rand* der Schale, aber nicht deren *Boden* berührt, damit keine Unreinigkeiten oder schädlichen Stoffe (z. B. Fixirnatron), die unten am Boden der Schale sein könnten, in den Entwickler gelangen und die Hervorrufung der Platte beeinträchtigen.

10. Während der Entwicklung fasse man nicht mit den Fingern auf die Schicht!

11. Zum Betrachten bei der Entwicklung hebe man die Platte *nicht ganz* aus der Schale heraus und verschleppe den Entwickler, sondern stelle sie darin nur senkrecht, so dass sie noch mit der unteren Kante in der Schale aufruht und gehe nun mitsammt der Schale so nahe an's Licht, dass man das Bild beurtheilen kann. Gewöhnt man sich diese Arbeitsweise an, so werden keine grossen Lachen von Entwickler den Entwicklungstisch bedecken, noch Flecken in der Kleidung, auf Teppichen u. dergl. Unheil anrichten und die Arbeit verleiden. Viele Amateure haben wegen ihrer Unsauberkeit beim Hervorrufen in Wohnungen die Photographie in schlechten Ruf gebracht und sich selbst zu gefürchteten Bewohnern gemacht.

12. Benützt man keine Plattenzange, so fasse man die Platte beim Abspülen des Entwicklers etc. nur an zwei gegenüberliegenden Ecken an, niemals in der Mitte, da sich sonst die Gelatine sowohl in Folge des mechanischen Druckes als auch der Handwärme sehr leicht von der Unterlage loshebt und zu dem Kräuseln, besonders im Sommer, Veranlassung gibt, wodurch sehr oft das Bild verdorben wird.

13. Die Negative bringe man erst nach dem Fixiren an's Tageslicht!

14. Das Fixirnatron, in der photographischen Praxis abgekürzt „Natron" genannt, betrachte man stets als ein gefährliches Gift und gehe dementsprechend vorsichtig damit um, wasche sich

also nach jedesmaliger Berührung von Natron oder natronhaltigen Platten etc. sofort die Hände!

15. Man betrachte eine Platte, die im Fixirbade liegt, nicht eher, als bis sie abgewaschen ist! Vor allem achte man darauf, dass kein Natron herumspritzt und solches nicht in Mensuren, Schalen, Entwickler etc. gelangt!

16. Man befleissige sich der allergrössten Sauberkeit sowohl der Schalen, Mensuren — als besonders auch der Hände und spare dabei kein Wasser!

17. Das Fixiren eines Negativs ist scheinbar beendet, wenn jede Spur einer weissen Färbung (von der Rückseite der Platte betrachtet) verschwunden ist, die Platte also gleichmässig schwarz aussieht.

18. Man lasse die Platte mindestens $^1/_4$ Stunde im Fixirbade (ein mehrstündiges Liegenlassen in frisch angesäuertem Fixirnatron schwächt die Negative etc. ab).

19. Nach dem Fixiren müssen die Platten lange und gut gewaschen werden (unter fliessendem Wasser wenigstens $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde, — in 8—10mal gewechseltem etwa 2 Stunden).

20. Platten, deren Schichten nach dem Fixiren und Waschen nicht mit Chromalaun oder dergl. gehärtet sind, dürfen *nicht in der Sonne* oder in grosser *Nähe* des *Ofens* getrocknet werden!

21. Ehe man die Gelatine-Platten zum Trocknen auf Böcke stellt, reibe man sie auf der Schicht ganz sanft mit der auf die Kante gestellten Hand oder einem Wattebausch etc. ab, um etwaige Niederschläge, Unreinigkeiten des Wassers zu entfernen!

22. Wer sich Zeit, Geld und Aerger ersparen und stets gleichmässige Resultate erzielen will, der vermeide jede Recepthascherei und bleibe bei seinen für gut befundenen Entwicklervorschriften und Platten. Man vergesse nicht, dass jede Plattensorte und jeder Entwickler ein eigenes, neues Studium erfordert und ferner, dass nicht jede gerühmte Vorschrift in Jedermanns Händen dieselben guten Resultate gibt!

Beurtheilung des fertigen Negativs.

Die Beurtheilung eines Negativs ist nicht so schwer, wie gewöhnlich geglaubt wird. Sie ist sogar verhältnissmässig sehr leicht, wenn man sich die beiden Fragen vorlegt: „Wie ist die

Exposition?“ und „Wie ist die Entwicklung?“ und jede *getrennt* in der *angegebenen Reihenfolge* beantwortet.

Die **Exposition** ist an der *Durcharbeitung* der **Schatten** (der *hellen*, durchsichtigen Stellen des *Negativs*) zu erkennen.

Sind die feinsten Halbtöne *bis in die tiefsten Schatten hinein* vorhanden, die Kernschatten selbst aber ganz klar, so ist die Exposition *richtig*.

Sind nicht nur alle Halbtöne ausgebildet, sondern auch die *tiefsten* Schatten *allzusehr detaillirt* — sodass selbst reine Schwärzen (des Originals) im Negativ einen schwachen Ton zeigen (belegt sind), der sich unter Umständen bis zur Schleierwirkung steigert, so ist die Platte *überexponirt*.

Sind hingegen nicht nur die *tiefsten Schatten glasklar*, sondern *fehlen* die *dunkleren Halbtöne* (des Originals), so ist das Negativ *unterexponirt*.

Die richtige **Entwicklung** erkennt man an der *Deckung* der **Lichter** (des Originals), also der *dunklen* Stellen des *Negativs*.

Ist die *Deckung* der *Lichter* zu *schwach*, so ist *zu kurz entwickelt* (wenn nicht durch Beantwortung der vorigen Frage festgestellt wurde, dass das Negativ stark unterexponirt ist, in welchem Falle sich z. B. bei Reproduktionsaufnahmen trotz der längsten Entwicklung nicht die nöthige Kraft erzielen lässt).

Die Entwicklung ist *richtig*, wenn sich alle Halbtöne *harmonisch abstufen* und die Lichter so stark gedeckt sind, dass sie im Gegensatz zu den Schatten auf dem zu verwendenden Positivpapier ein harmonisches Bild geben (s. S. 198).

Sind schliesslich die *zartesten* Halbtöne *ebenso stark gedeckt* wie die *höchsten Lichter* und diese ganz undurchsichtig, schwarz, so wurde *zu lange entwickelt*.

Wenn man die Fragen nach der Durcharbeitung der Schatten und der Deckung der Lichter streng auseinander hält und sich bewusst bleibt, dass die *Kraft* des Negativs (bei genügender Exposition) nur durch die längere *Entwicklung* hervorgebracht wird, so wird man keine falschen Schlüsse ziehen, z. B. nicht ein (richtig oder überexponirtes, aber) flaues, dünnes Negativ für unterexponirt, oder ein (unterexponirtes, aber) hartes Negativ für überexponirt erklären.

Noch sei auf einen Irrthum in der Bezeichnung aufmerksam gemacht, den die meisten Amateure begehen. Viele sagen von

einem Bilde, das nicht *contrastreich* genug (also flau, dünn monoton) ist, es sei *„nicht scharf"*. Unter „Schärfe" eines Bildes ist aber etwas ganz anderes zu verstehen, s. S. 29 und Taf. I. S. 30.

VII. Capitel.

Verstärken und Abschwächen.

Nicht immer gelingt es, die Negative sofort in der richtigen Kraft (Dichte) zu entwickeln — bald werden sie zu dünn (kraftlos, ohne die nöthigen Contraste zwischen Licht und Schatten), — bald zu dicht (zu contrastreich). In beiden Fällen ergeben sich mangelhafte positive Copieen. Glücklicherweise können diese Fehler grösstentheils verbessert werden, indem man zu dünne Negative verstärkt, — zu kräftige Negative abschwächt. Ehe man sich zu dem einen oder andern entschliesst, mache man eine Probecopie, die entscheiden soll, ob die Platte einer Verstärkung oder Abschwächung bedarf, denn für die verschiedenen positiven Copirverfahren müssen die Negative bald kräftiger, bald zarter (dünner) entwickelt sein; für den Ungeübten ist daher die Anfertigung eines Probeabzuges unbedingt zu empfehlen. Das kann natürlich erst nach dem Trocknen der Platte geschehen.

Sieht die fertige Copie grau, monoton, kraftlos aus (ohne klare Weissen und kräftige Schatten), so ist Verstärkung nöthig; erscheinen aber die Schatten ungewöhnlich schwarz, während die hohen Lichter noch ganz weiss bleiben und die Halbtöne noch nicht ausgebildet sind, so ist Abschwächen am Platze.

Wer sich so viel Urtheil zutraut, auch ohne Copie zu bestimmen, ob eine Platte verstärkt oder abgeschwächt werden soll, dem möchte ich rathen, eine Verstärkung nicht gleich nach dem Fixiren und Waschen vorzunehmen, sondern erst, nachdem die vorzüglich gewaschene Platte getrocknet ist. Das Trocknen hat mehrere sehr wesentliche Vortheile:

1. wird dadurch das Bild an und für sich ein wenig kräftiger als in nassem Zustande,

2. hält die Schicht viel mehr aus.
3. dringt die Verstärkungslösung nicht so rasch in die Schicht und erzeugt keine Gelbfärbung.

Verstärken der Negative.

Zum Verstärken eignen sich vor Allem die Quecksilbersalze und von diesen besonders das Quecksilberchlorid (oder Sublimat) $Hg\,Cl_2$. Der Vorgang bei der Verstärkung lässt sich folgendermassen erklären:

Das Sublimat verwandelt das schwarze Silberbild in ein weisses, bezw. graues Bild von Silberchlorür $Ag_2\,Cl$ und Quecksilberchlorür $Hg_2\,Cl_2$ nach der Gleichung:

$$2\,Hg\,Cl_2 + 4\,Ag = 2\,Ag_2\,Cl + Hg_2\,Cl_2.$$

Die so erzielte weisse oder graue Farbe des Bildes lässt aber sehr viel wirksames Licht durch und würde beim Copiren der in der Durchsicht kräftiger gewordenen Platte kaum eine deckende Wirkung erkennen lassen. Soll man daher von dem Verstärken einen Nutzen haben, so muss die weisse, bezw. graue Farbe in eine besser deckende — schwarze, braune, gelbe etc. übergeführt werden. Dies geschieht durch nachträgliche Behandlung der gut gewaschenen Schicht mit verschiedenen Lösungen z. B. mit Ammoniak oder neutr. Natriumsulfit oder einem guten Entwickler.

Es wird dadurch sowohl das Silber- als auch das Quecksilberchlorür vollkommen zu Metall reducirt. Ammoniak und Natriumsulfit, die allein das Silberchlorür nicht reduciren können, sind im Stande, dies bei Gegenwart von Quecksilberchlorür zu thun. Die Verstärkung mit Ammoniak oder Natriumsulfit ist aber nicht so ausgiebig, kräftig, wie die mit einem Entwickler, da beide Körper Fixirmittel sind, die das Silberchlorür in Silber und Chlorsilber zerlegen und das Chlorsilber auflösen.

Von den vielen Arten der Sublimat-Verstärkung seien nur die soeben erwähnten besprochen:

Das trockene Negativ wird zunächst 1—2 Minuten in gewöhnlichem Wasser eingeweicht und dann in eine sehr saubere Schale gelegt, worin sich die Verstärkungsflüssigkeit befindet. Diese besteht aus: 5 gr Quecksilberchlorid (Sublimat), 100 cc Wasser. Je nach Bedarf verdünnt man für geringe Verstärkungen mit Wasser.

In der Sublimatlösung nimmt die schwarze oder graue Schicht allmählich eine hellere Färbung an, die unter Umständen bei langer Behandlung rein weiss wird. Hält man die Platte jetzt gegen das Licht (Tageslicht), so bemerkt man, dass das Bild dichter wird. Sobald es die richtige Kraft erreicht hat, was nur in der Durchsicht zu beurtheilen ist, wäscht man die Platte längere Zeit tüchtig unter der Brause ab und legt sie in eine Mischung von etwa 5—10 cc Ammoniak (spec. Gew. 0,91) mit 100 cc gewöhnl. Wasser, wodurch sich das weisse Bild intensiv blauschwarz färbt.

Die Sublimatlösung wird nach Gebrauch nicht weggegossen, sondern im Dunkeln aufgehoben; sie ist oft verwendbar.

Hatte man das Sublimat aus dem Negativ nicht genügend ausgewaschen, so scheidet sich auf der Platte weisses Präcipitat (Quecksilberamid) aus:

$$Hg_2\,Cl_2 + 2\,NH_3 = \underbrace{NH_2\,Hg_2\,Cl}_{\text{weisses Präcipitat.}} + NH_4\,Cl.$$

Im Ammoniak lässt man die Platte so lange, bis sie, von der Rückseite gesehen, gleichmässig schwarz geworden ist. Ein längeres Verbleiben im Ammoniak hat keinen schädlichen Einfluss. Dann erfolgt endgiltiges, tüchtiges Waschen und die Platte ist fertig.

Sollte die Verstärkung nicht genügen, so kann sie wiederholt werden, doch geht sie viel langsamer als beim ersten Male vor sich und die Platte nimmt nur wenig an Kraft zu.

Der ganze Vorgang wird bei Tageslicht ausgeführt.

Zum guten Gelingen der Sublimat-Verstärkung ist es nöthig:

1. Dass das Negativ vorher von *jeder Spur Fixirnatron* befreit wird, sonst entsteht eine allgemeine oder theilweise Gelbfärbung der Schicht (durch Bildung von Schwefelquecksilber), die sich nicht mehr entfernen lässt.

2. Dass die Platte nach der Behandlung mit Sublimatlösung ganz vorzüglich gewaschen wird. (Siehe oben.)

3. Dass das Negativ auch nach der Behandlung mit Ammoniak sehr gut gewaschen wird. Ammoniak hat eine grosse Neigung zur Gelatine und ist nicht so bald entfernt; bleibt es in der Schicht, so werden die Platten mit der Zeit transparent gelb- oder braunfleckig.

Die Verstärkung wird nach P. von Jankó intensiver, wenn man die Platte vor der Behandlung mit Ammoniak trocknet.

Anstatt Ammoniak kann man zur Umwandlung des weissen Bildes auch eine wässerige Lösung von neutr. Natriumsulfit 1 : 6 anwenden und braucht in diesem Falle das Negativ nach der Behandlung mit Sublimat nicht so sorgfältig zu waschen. Die Verstärkung mit Natriumsulfit ist haltbar (lichtbeständig), während die mit Ammoniak unbeständig ist. Die Verstärkung mit Ammoniak ist jedoch viel ausgiebiger, kräftiger als mit Natriumsulfit, man behandelt daher sehr dünne Negative lieber mit Ammoniak — diejenigen, die nur sehr geringer Kräftigung bedürfen, mit Natriumsulfit. Im Natriumsulfit dürfen die Platten nicht länger bleiben, als bis das Bild auf der Rückseite *eben gerade gleichmässig schwarz* geworden ist, weil die Verstärkung bei längerer Einwirkung *wieder zurückgeht;* auch kann die Kräftigung nicht wiederholt werden, da sonst das Gegentheil, d. h. eine Abschwächung stattfindet.

Eine höchst intensive Verstärkung wird erzielt, wenn man statt Ammoniak eine schwache Schwefelammoniumlösung (im Freien!) anwendet.

Wer einen Oxalat-Entwickler in Bereitschaft hat, dem ist folgende Verstärkungsmethode (von Dr. Stolze) zu empfehlen: Nachdem die Platte, wie vorher beschrieben, mit Sublimat gebleicht ist, wird sie 1—1½ Std. gründlichst in fliessendem Wasser gewaschen. Darauf übergiesst man sie mit dem gewöhnlichen Oxalat-Entwickler, der eine vollständige Reduction des Silber- und Quecksilbersalzes herbeiführt. Die Verstärkung kann öfter wiederholt werden (nur muss man jedesmal peinlichst sorgfältig waschen) und ist eine der ausgiebigsten. Dasselbe rühmt Dr. Mallmann vom alten Hydrochinonentwickler (an Stelle der Behandlung mit Ammoniak oder Natriumsulfit oder Oxalatentwickler); auch andere gute Entwickler sind dazu zu verwenden.

Das *Quecksilberchlorid* (Sublimat) ist ungemein giftig, daher grösste Vorsicht geboten! Vor allen Dingen hüte man sich, von der Lösung etwas auf den Fussboden zu verschütten, weil die trocken gewordenen Quecksilber-Theilchen sich der Luft beimengen und den Athmungsorganen sehr schädlich werden!

Eine ungiftige Verstärkung ist die mittels Bromkupfer.

Man stellt folgende haltbare, stets wieder zu gebrauchende Lösung her:

5 gr Kupfervitriol
200 cc dest. Wasser
5 gr Bromkalium.

badet darin im Dunkeln die zu verstärkende Platte, bis sie durch und durch gebleicht ist, wäscht dann oberflächlich ab und legt sie hierauf in eine 10%ige wässerige Silbernitratlösung, wodurch sie sich kräftig schwärzt. Nachher erfolgt gründliches Waschen. An Stelle der Behandlung mit Silbernitrat kann man auch einen gebrauchten, klar arbeitenden Entwickler zum Schwärzen benutzen, dann muss aber vorher (nach dem Bleichen) die Platte mindestens $^1/_4$ Stunde bei viermaligem Wasserwechsel gewaschen werden; genügt die Deckung nicht, so kann das Verfahren wiederholt werden.

Von anderen Verstärkungs-Methoden ohne Sublimat nenne ich noch die Uran-Verstärkung, die für Reproductionen (nach Zeichnungen) oder sehr flaue Negative geeignet ist:

A.	B.
1 gr Urannitrat	1 gr rothes Blutlaugensalz
100 cc dest. Wasser.	100 cc dest. Wasser.

Zum Gebrauche mischt man 50 Thl. A mit 10—12 cc Eisessig und 50 cc B (ist gemischt, im Dunkeln aufbewahrt, haltbar). Das darin eingetauchte Negativ nimmt eine braune, schliesslich rothe, sehr stark „deckende" Farbe an; dann wird es sofort ohne Abspülung in eine Mischung von 100 cc gesättigter Alaunlösung und $^1/_2$ cc Salzsäure gebracht, die drei bis viermal zu erneuern ist, um die Gelbfärbung der Gelatine zu entfernen und schliesslich höchstens 10 Min. gewaschen, weil es bei längerem Waschen wieder an Kraft verliert. Ausser durch langes Wässern lassen sich zu sehr (mit Uran) verstärkte Negative mit verdünntem Ammoniak heller bekommen (abschwächen). Eine sichere Beurtheilung der Kraft ist aber bei der Uranverstärkung mit blossem Auge nicht möglich. P. von Jankó setzt deshalb eine grüne Brille auf; dadurch erscheint ihm die Umwandlung der schwarzen Farbe des Negativs in Roth als Zunahme der Schwärzung.

Uranverstärkte Negative müssen, um haltbar zu sein, lackirt werden, aber nicht mit einem Wasserlack.

Es herrscht vielfach die irrige Meinung, dass man durch

Verstärken eines Negativs, das zu wenig Details in den Schatten zeigt (unterexponirt ist), die *fehlenden Halbtöne* herausbringen kann. Das ist selbstverständlich unmöglich, denn die Verstärkung beruht nur auf einer Umwandlung des *vorhandenen* Materials (des schwarzen metallischen Silberbildes), indem sie die schwachen Details des Bildes kräftiger hervortreten lässt. Fehlen jedoch Halbtöne, so ist von einer Verstärkung des Negativs keine Besserung zu erwarten, das ist vielmehr lediglich Sache der Exposition und Entwicklung.

Abschwächen der Negative.

Will man eine Platte abschwächen, so muss man sich erst darüber klar werden, ob die überkräftige Deckung von einer Verstärkung oder vom Entwickeln herrührt.

Eine mit Sublimat und Ammoniak zu sehr verstärkte Platte kann man leicht abschwächen, indem man sie einfach mit verdünntem Fixirnatron behandelt:

Man legt sie nach dem Waschen in eine Schale mit sehr verdünntem Fixirnatron (etwa 1 : 100), wodurch die Verstärkung allmählich wieder aufgelöst und dadurch das Negativ dünner (durchsichtiger) wird. Das Fortschreiten der Abschwächung muss man sorgfältig überwachen; sobald die Kraft auf den richtigen Grad zurückgebracht ist, zögere man nicht, die Platte sofort herauszunehmen und unter der Brause tüchtig abzuwaschen.

Die Abschwächung zu *dicht entwickelter* Negative muss mit Rücksicht auf die ursprüngliche Exposition geschehen. Zur Milderung der Gegensätze zu *kurz exponirter,* harter Negative (unter voller Wahrung der zarten Halbtöne) empfiehlt sich das Chlorsilbern nach Eder. Man badet die Platte in:

100 bis 150 cc dest. Wasser
1 gr doppelt chroms. Kali
5 gr Alaun
3 cc Salzsäure,

bis sie auch auf der Rückseite vollkommen weiss erscheint. Das nunmehr ganz in Chlorsilber übergeführte, sehr dünne Bild wird kurz abgespült (1/2 Min.), dann in eine Mischung von etwa 5 bis 10 Thl. saurer Sulfitlauge und 100 Thl. Wasser gelegt (ca. 1 Min.), bis die Schicht nicht mehr gelb ist, und darauf vorzüglich ge-

waschen und getrocknet, event. noch in Hydrochinon- oder einen anderen guten Entwickler gebracht, worin es sich weich entwickelt.

Zum Abschwächen *richtig* oder *überexponirter,* harter Negative kann mit Vortheil frisch angesäuertes Fixirnatron verwendet werden. Legt man die zu behandelnden Negative in ein stark saures Fixirbad, so ist die Abschwächung in $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde, in schwierigen Fällen in einigen Stunden, beendigt; damit die Platte nicht fleckig wird, bewege man die Schale (besser ist eine Cuvette) von Zeit zu Zeit. Nach geschehener Abschwächung wird das Negativ herausgenommen und tüchtig gewaschen.

Recht empfehlenswerth ist die Abschwächung mit Bromkupfer, die folgendermassen gehandhabt wird. Man bereitet eine Lösung von:

5 gr Kupfervitriol
100 cc dest. Wasser
5 gr Bromkalium,

legt die vorher eingeweichte Platte hinein, bis sich die Schicht mit einem weissen Belag überzieht, spült sie dann sofort ab und bringt sie in schwache Fixirnatronlösung (1 : 30), wobei die Abschwächung vor sich geht. Zeigt sich dann die Abnahme der Dichte ungenügend, so spült man die Platte ordentlich ab, legt sie wieder ganz kurz in die Bromkupfer-Lösung und nach Abspülen wieder in's Fixirbad und wiederholt diesen Vorgang nöthigenfalls. Schliesslich wird $^1/_2$ Stunde gewaschen.

Vielfach im Gebrauch ist nachstehende, nicht giftige Abschwächung: Man mischt:

100 ccm Fixirnatronlösung 1 : 4 mit
5—10 ccm Lösung von rothem Blutlaugensalz 1 : 10.

In diese Flüssigkeit legt man die abzuschwächende Platte (wobei sich Ferrocyansilber bildet, das sich im Fixirnatron löst) solange, bis die gewünschte Aufhellung, die man in der Durchsicht beurtheilt, erfolgt ist, dann wird sofort gründlich gewaschen.

Die durch die Blutlaugensalz-Abschwächung zuweilen verursachte Gelbfärbung der Gelatine kann nach v. Jankó durch Baden der Platte in einer 10%igen Natriumsulfitlösung entfernt werden.

Eine Abschwächung oder Verstärkung einzelner Stellen des

Negativs (partiell) kann man in der von A. Einsle 1890 vorgeschlagenen, aber etwas veränderten Weise vornehmen:

1. Sollen scharfe Contouren innegehalten werden, so weicht man das trockene Negativ kurze Zeit im Wasser ein, trocknet es zwischen satinirtem Löschpapier oberflächlich ab, trägt auf die zu dichten Stellen mit einem weichen Pinsel eine 5%ige Lösung von rothem Blutlaugensalz auf und lässt einige Minuten einwirken — je länger desto kräftiger ist die Wirkung. Darnach wäscht man die Platte einigemal ab und legt sie in eine 20%ige Fixirnatronlösung, worin sich die mit rothem Blutlaugensalz bestrichenen Stellen scharf abgegrenzt abschwächen. Genügt die Abschwächung noch nicht, so wäscht man die Platte gründlichst aus und wiederholt das Verfahren.

2. Soll die Abschwächung ohne Contouren verlaufend geschehen (bei grösseren Flächen), so trägt man auf das angefeuchtete und oberflächlich von Wasser befreite Negativ mit einem entsprechend grossen, weichen Pinsel oder mit einem Wattebausche von der Fixirnatronlösung auf die abzuschwächenden Stellen, wobei man etwa wie beim Anlegen einer Zeichnung verfährt — bei den dichtesten Stellen nimmt man den Pinsel etc. voller, bei weniger dichten weniger voll. Nach einigen Minuten wäscht man die Platte ab und überfährt jetzt dieselben Stellen mit der 5%igen rothen Blutlaugensalzlösung, worauf die Abschwächung erfolgt. Sollte sie nicht genügen, dann wäscht man vorzüglich aus und wiederholt die Behandlung von neuem.

Aehnlich wie die partielle Abschwächung lässt sich auch die partielle Verstärkung ausführen. Einsle bedient sich zur leichten Ueberwachung des Vorganges eines besonderen Retouchirtisches, dessen Tischplatte einen rechteckigen Ausschnitt hat; darunter befindet sich ein drehbarer Spiegel, der das Licht nach oben wirft. Auf dem Ausschnitt liegt zuerst eine starke, etwas grössere Spiegelscheibe — darauf horizontal das abzuschwächende oder zu verstärkende Negativ. Die Spiegelscheibe lässt sich vermittels dreier Schrauben nivelliren, um ein Ueberlaufen der Flüssigkeit auf andere als die zu behandelnden Stellen zu vermeiden.

VIII. Capitel.

Lackiren der Negative.

Wenn die Negative endgiltig die richtige Kraft haben und copirfähig sind, thut man gut, sie nach dem Trocknen mit einem schützenden Ueberzug — einem Lack zu versehen.

Es ist dies zwar nicht unbedingt nothwendig, denn die Gelatine besitzt genügende Widerstandsfähigkeit, um vielmaliges Copiren ohne Schaden auszuhalten, doch ist es besser, sie vor Temperatur-Einflüssen zu bewahren, damit sie sich mit der Zeit nicht verändert, schimmelt oder fault etc. Auch kommt es nicht selten vor, dass bei feuchter Witterung oder bei plötzlichem Temperaturwechsel (z. B. im Winter) das aufgelegte, lichtempfindliche Papier an der Gelatine anklebt und dadurch das Negativ verdirbt.

Um alledem vorzubeugen und sich Aerger und Verluste zu ersparen, scheue man die kleine Mühe nicht und lackire jedes werthvolle Negativ!

Der Lack, auch Negativlack genannt, besteht meistens aus einer alkoholischen Schellacklösung mit etlichen Zusätzen, die beim Trocknen die Schicht härter oder geschmeidiger machen sollen. So verhindert z. B. Ricinusöl ein Spröde- oder Rissigwerden mit der Zeit.

Eine gute Lackvorschrift ist folgende:

150 gr starker Schellackfirniss + 600 gr 40%iger Alkohol + 100 gr Sandarak + 10 gr Campher + 20 gr Ricinusöl + 10 gr venetianischer Terpentin.

Erforderlichen Falls noch mit Alkohol zu verdünnen.

Oder nach Scolik:

a) 80 ccm Alkohol + 15 gr gepulverter Sandarak + 5 ccm Terpentin + 4 ccm Lavendelöl,

b) 22 ccm Alkohol + 2 ccm Aether + 5 gr pulv. Campher + 10 ccm Wasser.

Beide getrennt angesetzte Lösungen werden gemischt, einige Tage stehen gelassen und vor dem Gebrauche filtrirt.

Den Negativlack trägt man mit wenig Ausnahmen auf die vorher schwach erwärmte Platte auf. Ein Erwärmen ist nöthig, weil sonst der Lack nicht klar, sondern milchig trüb

auftrocknet. Dies geschieht entweder am Ofen oder über einer Spirituslampe, wobei im letzten Falle die Platte gleichmässig über der Flamme hin und herbewegt werden muss. Hält man sie ruhig, so zerspringt das Glas. Man darf sie nicht stärker anwärmen, als der empfindliche *Handrücken* die Glasseite gut erträgt, bezw. nur lauwarm spürt. Eher soll die Platte etwas zu kühl, als zu warm sein. Bei höherer Temperatur (d. h. wenn der Handrücken die Wärme stark empfindet) verdunstet der Alkohol zu rasch und der Lack bildet beim Uebergiessen Wülste und Streifen.

Zum Zweck des Lackirens staubt man das Negativ mit einem breiten, weichen Pinsel sorgfältig ab, fasst es mit der linken Hand an der linken unteren Ecke der schmalen Plattenseite, hält es vollkommen horizontal, giesst den Lack reichlich auf die Mitte der Platte auf und lässt ihn zuerst in die rechte obere, dann in die linke obere Ecke, dann unter möglichster Vertheilung nach der linken unteren und zuletzt zur rechten unteren Ecke in den, mit ein wenig Watte verschlossenen Trichter der untergehaltenen Reserve-Lackflasche abfliessen. Nachdem der Ueberschuss zum grössten Theil in die Flasche zurückgelaufen ist, stellt man die Platte senkrecht auf und bewegt sie in dieser Lage stetig um die Ablaufecke schaukelnd, bis der Alkohol nahezu verdunstet ist. (Die Ablaufecke muss immer nach unten gerichtet bleiben!) Unterlässt man das Drehen um die Achse der Ablaufecke, so trocknet die Schicht nicht structurlos, sondern streifig.

Wenn der Alkohol verdunstet ist, erwärmt man die Platte nochmals über der Flamme oder am Ofen, wobei der Lack sehr schnell fest wird und eine stark glänzende, glatte Oberfläche bildet.

Vor allem sei man beim Lackiren nicht ängstlich und fürchte nicht, dass der Lack herunterfliesst. Hauptsache für ein gutes Gelingen ist, dass die Platte vollkommen wagrecht gehalten und beim Balanciren kaum merklich geneigt wird. Je ruhiger man die Arbeit ausführt, desto besser gelingt sie.

Der Raum, in dem man das Lackiren vornimmt, soll möglichst staubfrei sein und Zugluft dabei vermieden werden.

Ein neuer Lack unter dem Namen „Zapon“ besteht aus einer Auflösung von Collodiumwolle in Amylacetat und Aceton.

Er wird auf die nicht erwärmte, kalte Platte aufgetragen und erstarrt zu einer harten Schicht, die keine ungleichen Stellen wie Schellack hinterlässt. Ganz besonders schützt er das Negativ vor Feuchtigkeit. Durch Verdünnen mit Amylacetat erlangt er ein mattes Aussehen und ist ohne Weiteres zur Retouche mit Bleistift geeignet.

Ein vorzüglicher Negativlack ist das, ebenfalls kalt aufzutragende „Brillantwasser" von F. W. Geldmacher, Frankfurt a. M.

Von anderen kalt anzuwendenden Lacken gebe ich zwei Vorschriften Valenta's (Photogr. Correspondenz. Mai 1893):

Nr. I.: 180 gr Sandarak + 1 Lt. Alkohol + 10 ccm Lavendelöl.

Nr. II.: 100 gr Sandarak + 400 cc Benzol + 400 cc Aceton + 200 cc absol. Alkohol.

(Die Lösung wird durch Papier filtrirt.)

In gewissen Fällen wird man statt eines Schellack- oder Zapon-Lackes einen sogenannten Mattlack vorziehen, der — kalt auf die Platte aufgegossen — nach dem Auftrocknen eine körnige, matte Schicht hinterlässt. Eine gute Vorschrift zur Bereitung von Mattlack ist die Clary'sche:

192 ccm Schwefeläther + 18 gr Sandarak + 4 gr Mastix + 48 bis 144 ccm Benzol.

Je mehr Benzol desto grobkörniger, — je weniger Benzol, desto feiner wird die Schicht.

Oder nach Scolik:

a) 500 ccm Aether + 35 gr pulv. Sandarak,

b) 200 ccm Benzol + 8 gr Canadabalsam.

Beide werden zu gleichen Theilen gemischt und filtrirt. Mehr Aether gibt feineres, mehr Benzol gröberes Korn.

Das allerfeinste Korn liefert Guttapercha in Chloroform.

Die Platten werden vor dem Mattlackiren nicht erwärmt. Da dieser Lack viel beweglicher, flüssiger als der glänzend auftrocknende Negativlack ist, so ist das Auftragen etwas schwieriger.

Bezüglich der Aufbewahrung sämmtlicher Lacke wäre zu bemerken, dass zum Verschluss der Flaschen keine Korke verwendet werden sollen, weil sie sehr bald abbröckeln und in Folge dessen den Inhalt der Flasche verunreinigen. Entweder benütze man Glasstöpsel, die aber gern sehr fest ankleben und sich schlecht abnehmen lassen (dagegen hilft Eintauchen in erwärmtes Paraffin) oder streife über den Flaschenhals einen Kautschukring

und decke darüber eine kurze, entsprechend weite Eprouvette; der einfachste gute Verschluss ist ein nicht durchbohrter Säuglingspfropfen aus Kautschuk, den man über den Flaschenhals stülpt.

Um eine Harz-Lackschicht wieder zu entfernen (abzulackiren), legt man die Platte in eine Schale mit absolutem Alkohol und wischt zunächst mit einem Bäuschchen Baumwolle (Watte) vorsichtig den Lack herunter. Nachdem man den Alkohol noch zwei mal durch frischen ersetzt und mit frischer Watte das Abwischen wiederholt hat, bringt man das Negativ in eine Schale mit Wasser, dem ein wenig Ammoniak zugesetzt ist und belässt es darin so lange, bis es keine Fettstreifen mehr zeigt.

(Wollte man den Ueberzug nur deshalb beseitigen, weil die erste Lackschicht etwa zu streifig getrocknet oder schlecht aufgetragen oder weil lichtempfindliches Papier darauf kleben geblieben war und soll nachher die Platte gleich wieder lackirt werden, so genügt es, sie nur einmal in absoluten Alkohol zu legen und mit Watte den Lack abzureiben, dann kann man sogleich nach Verdunsten des Alkohols das Negativ von Neuem lackiren, ohne es erst mit verdünntem Ammoniak etc. behandeln zu müssen.)

Zaponlack lässt sich durch Amylacetat von der Platte entfernen.

IX. Capitel.

Retouche der Negative.

Betrachtet man ein copirfähiges Negativ aufmerksam in der Durchsicht, so zeigen sich fast stets einige helle, durchsichtige Pünktchen oder Flecken, die nicht zum Bilde gehören, sondern es vielmehr verunzieren. Veranlassung zu diesen unwillkommenen Erscheinungen geben:

1. Staub auf der Platte während der Aufnahme, sodass an diesen Stellen das Licht nicht wirken, also auch der Entwickler nicht schwärzen konnte.

2. Mechanische Verletzungen der Schicht z. B. durch zu starken Wasserstrahl, durch Absaugen der feuchten Schicht beim Trocknen durch Fliegen etc.

3. Luftblasen in der Emulsion (schon während der Fabrikation der Platten), die beim Zerplatzen Löcher oder dünnere Stellen zurücklassen — oder die Beschaffenheit der Gelatine, die zuweilen in der Emulsion helle Flecken erzeugt, etc.

Solche Schönheitsfehler, womit fast jede Platte — die eine mehr, die andere weniger — behaftet ist, müssen entfernt werden und nennt man die Arbeit, wodurch dies geschieht, das „Retouchiren" oder die „Retouche".

Im weiteren Sinne versteht man unter Retouche jede mechanische Verbesserung des Negativs (auch „Decken" grösserer Flächen) durch Anwendung von Farbe, Graphit, Lacken u. s. w.

Zum Retouchiren benöthigt man ein Retouchir-Gestell oder -Pult, das aus zwei, durch Charniere mit einander verbundenen, gleich grossen Rahmenstücken besteht, deren eines zwei, mit Nuten versehene, verschiebbare Querleisten oder irgend eine Vorrichtung zum Einsetzen der Mattscheibe sowie des Negativs, das andere einen Spiegel trägt. Die Rahmenstücke lassen sich durch zwei seitlich angebrachte Stützen pultartig aufstellen. Ausserdem sind an dem aufgestellten Rahmenstück oben zwei weitere Stützen oder ein Dach angebracht, worüber man ein grosses Tuch wirft, um alles seitlich und rückwärts einfallende Licht abzuhalten. Je besser man das Nebenlicht absperrt, um so angenehmer lässt sich arbeiten.

Die Mattscheibe hat den Zweck, das grelle, vom Spiegel reflectirte Licht zu zerstreuen, zu mildern. Auf, bezw. vor der Mattscheibe findet das Negativ Platz, worüber man noch zum Schutze der Augen und zur besseren Beurtheilung einen Pappdeckel auf die Mattscheibe legt mit einem Ausschnitt, der gerade nur so gross als das Negativ ist. Man kann sowohl bei Tages- als auch bei Lampenlicht retouchiren.

Bei einer Musterung des Negativs auf dem Retouchirpult bleibt dem prüfenden Auge kein störendes Fleckchen verborgen. Ist man im Unklaren, was retouchirt werden soll und was nicht, so fertige man zuerst eine Copie an und verbessere dann unter Vergleichung mit dieser alle Fehler.

Glasklare Stellen (wo die Gelatine ganz oder nahezu bis auf das Glas verletzt ist) in sehr dunkler Umgebung (z. B. im Himmel bei Landschaftsaufnahmen) entfernt man mit Pinsel und Farbe. Man benutzt dazu Aquarellfarben und zwar entweder

Schwarz oder Deckweiss oder Zinnober oder Gummiguttae, doch lässt sich die Wirkung der beiden Letzten, die sehr stark decken, schwer controliren, weshalb ich dem Deckweiss den Vorzug gebe.

Die Kunst der Retouche besteht darin: Die Flecken durch Auftragen der Farbe nicht grösser zu machen als sie sind und im Ton möglichst genau mit dem Negativ in Uebereinstimmung zu bringen. Der Pinsel darf nicht zu feucht aber auch nicht gar zu trocken sein; im ersten Falle bleibt der Fleck hell stehen (während sich um ihn herum ein schwarzer Kranz bildet), — im anderen Falle gibt der Pinsel die Farbe nicht ab.

Das ganze Geheimniss der Retouche liegt in dem richtigen *Feuchtigkeitsgrade* der Farbe und in dem *Treffen* der zu behandelnden Stellen. Die Spitze des Pinsels darf sich auf der Schicht nicht umbiegen, sonst wird der Fleck grösser als er vorher war. Ehe man mit dem Pinsel richtig umgehen kann, bedarf es einiger Uebung.

Trotz aller Vorsicht und Bemühung wird es selten gelingen, die Flecken derartig auszugleichen, dass überhaupt keine Spur mehr davon nachträglich auf dem Positiv zu sehen ist. Meistens fällt die Retouche etwas zu dunkel aus, d. h. sie copirt im Positiv heller und muss auf diesem mit entsprechend zusammengesetzter Farbe wiederholt werden. Wir haben daher Negativ- und Positiv-Retouche zu unterscheiden, von denen die Negativ-Retouche nur einmal, die Positiv-Retouche aber so oft zu machen ist, als man Bilder anfertigt. Es liegt daher im eigenen Interesse, wenn man auf die Negativ-Retouche die grösste Sorgfalt verwendet, damit auf dem Positiv nur sehr wenig zu thun bleibt. Bei grösseren Arbeiten bedeutet dies eine nicht unbeträchtliche Zeit- und Arbeits-Ersparniss.

Sind die Flecken im Negativ nicht ganz und gar durchsichtig und die Umgebung nicht zu dunkel, so beseitigt man sie mit Bleistift.

Während man die Retouche mit Farbe besser auf der unlackirten Platte ausführt, wird man fast stets genöthigt sein, die Bleistift-Retouche auf dem lackirten Negativ vorzunehmen, weil die Gelatine den Bleistift nur bis zu einem gewissen Grade annimmt.

Auf der Lackschicht (wenn sie nicht matt ist, wie z. B.

Mattlack oder verdünnter Zaponlack) haftet indess der Bleistift auch nicht ohne Weiteres; sie ist zu glatt und muss zur Retouche erst vorbereitet werden. Es sind zu dem Zweck sehr viel Mittel angegeben worden.

Die käuflichen Retouchir-Essenzen: Mattoleïn u. s. w. bestehen der Hauptsache nach aus Harzen in Terpentin gelöst, z. B. aus 10 gr Dammarharz in 50 ccm Terpentinöl oder aus 4 Theilen venetian. Terpentin + 2 Theilen Colophonium + 100 Theilen Terpentinöl, die mit der Zeit den Lack spröde und rissig machen. Mit folgenden, einfachen Vorschriften wird man jederzeit auskommen: entweder

1. man reibt die glatte Lackschicht matt, indem man ein wenig feinstes Bimssteinpulver mit dem Mittelfinger auf eine Ecke der Platte aufträgt und dort so lange reibt, bis der Lack anfängt, ein weissliches Pulver auf seiner Oberfläche zu bilden. Mit diesem Pulver mattirt man die ganze Platte in steter Kreisbewegung und mit schwachem Druck, bis sie gleichmässig weiss ist, dann klopft man den weissen Staub mit einem Tuche ab. Die Lackschicht hat nun ein gleichmässig körniges, mattes Aussehen und ist befähigt, Bleistift-Retouche gut anzunehmen; oder

2. man nimmt einen weichen Leinenlappen und bringt darauf sehr wenig (für Platten bis 13 : 18 cm genügen 1—2 Tropfen) Ricinusöl — nicht zu viel, sonst wird die Schicht klebrig und dadurch leicht Staub fest gehalten. Damit reibt man alle zu retouchirenden Stellen ein, wartet einige Minuten und kann dann mit Bleistift sehr gut darauf arbeiten. Das Ricinusöl hat die vortreffliche Eigenschaft, die Lackschicht geschmeidig zu erhalten, — ein späteres Rissigwerden kommt nicht vor; nur darf man, weil es schwer trocknet, nicht zu viel auf die Platte bringen. (Belitski empfiehlt, dem Ricinusöl $^1/_8$ bis $^1/_6$ seines Gewichtes absoluten Alkohols zuzusetzen.)

An Bleistiftmaterial braucht man 3 Härtegrade (Nr. 2, 3 und 4 nach Faber oder Hardtmuth); übrigens ist jede gute Bleistiftsorte zu verwenden. Die Bleistifte müssen sehr fein gespitzt sein und eine möglichst lange Spitze haben. Man erreicht dies am schnellsten dadurch, dass man den Stift zuerst mit dem Messer und auf Bimsstein oberflächlich spitzt und ihm dann durch Drehen auf einem rauhen Papier oder Carton die höchste Feinheit

gibt. Sobald die Spitze abgearbeitet ist, ergänzt man sie wieder durch Anschleifen auf dem rauhen Papier.

Die Retouche selbst muss so sanft als möglich ausgeführt werden — jedes Aufdrücken ist zu vermeiden. Man darf demnach keinen festen Strich wie beim Zeichnen machen, sondern muss den Bleistift äusserst leicht in der Hand halten und damit so zu sagen über die Platte schweben. Auch hier besteht die erste Schwierigkeit darin, die Flecken zu treffen — und die Geschicklichkeit darin, sie gänzlich zum Verschwinden zu bringen.

Weicht ein Fleck nicht gleich beim ersten Angriff, so geht man (immer nur sehr sanft) noch ein oder mehrere Mal darüber.

Die Farbe des Graphits stimmt mit der des Negativs vollkommen überein, man kann daher bei sorgfältiger Arbeit Punkte und Flecken so genau decken, dass sie auf den späteren positiven Copien gar nicht mehr zu sehen sind.

Leider nimmt der Lack die Bleistiftretouche nicht unbegrenzt an, sodass man gezwungen ist, sehr kräftige Deckungen (ganz durchsichtige, glasklare Stellen in dunkler Umgebung) mit einem stärkeren Deckungsmittel — Farbe (wie oben besprochen) zu bewirken.

Hilfsmittel für Diejenigen, die sehr viel zu retouchiren haben, sind z. B. der sehr gerühmte electrische Retouchir-Apparat von A. S. Harry (retouching device) [Bezugsquelle R. Talbot, Berlin], bei dem der Bleistift in einer ruhig gehaltenen Hülse sehr rasche, zitternde Bewegungen macht, ferner Pritsch's Pneumatische Retourchirmaschine (General-Vertrieb Haake und Albers, Frankfurt a/M.) u. s. w.

Hat man das Negativ auf der Schichtseite statt mit Glanz- mit Mattlack überzogen, so ist die Fläche ohne besondere Vorbereitung sofort zur Bleistiftretouche geeignet.

Die Portrait-Retouche kann ich hier nicht eingehender besprechen, sie erfordert ein besonderes Studium und ist nur an der Hand praktischer Beispiele zu erlernen.

Sollen einzelne grössere Flächen des Negativs, z. B. Entwicklungsflecken oder Schatten in einer Landschaft, Architectur, einem Interieur etc. gedeckt werden, so wird entweder die Platte (wenn scharfe Contouren innegehalten werden müssen) auf der Schichtseite mattlackirt (dann darf sie nicht schon mit Glanz-

lack versehen sein, weil sonst keine matte Schicht entsteht; bevor man Mattlack aufträgt, muss die event. Glanzlackschicht mit absolutem Alkohol entfernt werden!) und die aufzuhellende Fläche mit einem weichen Lederwischer oder Lederlappen und Graphit oder Wischkreide bearbeitet, oder — wenn keine scharfen Contouren innezuhalten sind — der Mattlack wird auf der Rückseite des Negativs aufgegossen und die Deckung wie vorher bewerkstelligt.

Andere erprobte Kunstgriffe sind folgende:

Man übergiesst die Platte auf der Glasseite gleichmässig mit einem gefärbten Collodion oder Matt- oder Glanzlack (etwa mit, in starkem Alkohol gelöstem Anilinroth oder feinst geriebenem Berlinerblau oder einigen Tropfen Jodtinktur versetzt), aus dem man nach dem Trocknen mit einem Federmesser alle jene Stellen herauskratzt, die nicht gedeckt werden sollen. Sehr gut ist Collodion geeignet, weil es sich sehr leicht radiren lässt; dafür ist aber die Schicht sehr verletzlich; man schützt daher nach der Arbeit die Collodionschicht noch mit einem Lacküberzug.

Handelt es sich um verschieden starke Deckungen, so wendet man erst eine gefärbte Collodionschicht an, schabt aus ihr alle zu dichten Stellen heraus, übergiesst das Ganze mit einem gefärbten Lack und kratzt hier wieder etliche Stellen heraus. Schliesslich kann man — sollte dies noch nicht genügen — eine Lage feinstes Pauspapier über das ganze Negativ spannen und darauf mit Bleistift arbeiten.

Wolken im Hintergrund (auch bei Portraitaufnahmen) setzt man nach Feilner folgendermassen in ein Negativ:

Man russt die Platte auf der Glasseite gleichmässig schwach über einer Gasflamme an, nimmt einen Lederwischer und zeichnet auf die berusste Fläche die Wolken ein. Um verschiedene Tonabstufungen zu erzielen, wird die Platte von neuem angerusst und die folgenden (nachher dunkler erscheinenden) Wolken ebenso wieder ausgewischt. Schliesslich wird das Ganze zum Schutz mattlackirt.

Herr G. Döll-Karlsruhe gab vor einigen Jahren das nachstehende sehr praktische Verfahren an, um Negative leicht, schön und sicher zu decken (partiell sowohl als gleichmässig in der ganzen Schicht).

1. Die zu behandelnden Negative dürfen nicht lackirt sein, müssen also event. ablackirt werden.

2. Soll die Deckung gleichmässig in der ganzen Schicht erfolgen, so wird das Negativ zuerst einige Minuten in Wasser eingeweicht und dann in eine Schale gelegt, die zu drei oder mehr Theilen mit Wasser verdünnte, ächte Carmintinte oder Phloxin oder sonst einen ächten Farbstoff enthält. Hierin bleibt die Platte so lange (einige Minuten), bis die gewünschte Deckung erreicht ist, dann wäscht man sie gut aus. Die Gelatine nimmt in dem Bade fast unbegrenzt Farbstoff auf, der sich durch nachträgliches kurzes Waschen nicht mehr entfernen lässt. Die Deckung ist vollkommen gleichmässig, prachtvoll transparent, und kann in jeder beliebigen Tiefe erlangt werden. Will man einige Stellen wieder von Farbe befreien, so taucht man einen Pinsel in eine verdünnte Lösung von Javelle-Wasser (1 : 5 bis 10), betupft damit vorsichtig die betreffenden Flächen und wäscht darauf gleich tüchtig nach.

3. Sollen nur einzelne Schatten gedeckt werden, so trocknet man die befeuchtete Platte zwischen satinirtem Löschpapier leicht ab und legt sie horizontal auf eine grössere Glasplatte, die von zwei Klötzchen oder Schachteln unterstützt wird. Unter dem Negativ und der Glasplatte findet ein Spiegel derart Aufstellung, dass er das Negativ gleichmässig gut beleuchtet. Nun trägt man mit einem grossen Pinsel (einem sog. Verwaschpinsel) die verdünnte Carmintinte oder dgl. auf die zu deckenden Flächen (unter Innehaltung der Contouren) in raschem Zuge auf, lässt etliche Minuten einwirken, nimmt dann mit einem weichen Schwamm die Carminlösung vom Negativ weg und wäscht hierauf die Platte, um festzustellen, ob die Deckung genügt. Sollte dies nicht der Fall sein, so trocknet man die Platte wiederum leicht zwischen satinirtem Löschpapier und wiederholt das Verfahren noch ein- oder mehreremal. Mitunter nehmen die Ränder der Contouren nicht so viel Farbstoff auf als die übrige Fläche; dies lässt sich später nach völligem Trocknen der Platte ausgleichen, wenn man mit einem nicht zu feuchten, mit Carminlösung getränkten Pinsel die heller gebliebenen Stellen auf der trockenen Schicht bestreicht, etwas einwirken lässt und die Platte kurz wäscht.

Aber nicht nur gleichmässig, sondern auch schön verlaufend kann man decken:

Man trägt auf die feuchte Platte zunächst mit einem grossen Pinsel verdünnte Carmintinte (etwa 1 : 3) auf, wäscht nach einiger Zeit ab und behandelt dann die Stellen, die dichter werden sollen, noch öfter mit der Tintenlösung. So lassen sich sehr schöne Tonabstufungen erreichen, ohne dass scharfe Grenzen entstehen.

Anmerkung: Für nicht sehr starke Deckungen ist Carmintinte ausreichend; man muss jedoch damit ziemlich kräftig färben, weil das Carmin sehr viel Blau enthält und viel wirksame Strahlen durchlässt. Bedeutend rascher gelangt man zum Ziele mit einem gelben Farbstoff, z. B. Metanilgelb. Dieses deckt ausserordentlich energisch und ist deshalb mit Vorsicht (in genügender Verdünnung) zu gebrauchen! Ein sehr geeigneter gelber Farbstoff ist auch das Triamido-Azobenzol.

Ist man mit der Färbung der Schicht zu weit gegangen, so lässt sie sich durch längeres Auswaschen in jeder gewünschten Weise aufhellen.

P. von Jankó empfiehlt ferner die Behandlung mit „Neucoccin“ (der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin) oder mit übermangansaurem Kali.

Die durch eine 1—2%ige Lösung von „Neucoccin“ erzeugte, ziemlich stark deckende, gelblichrothe Färbung lässt sich durch Waschen mit Wasser leicht wieder beseitigen, während die durch eine ½—1%ige Lösung von übermangansaurem Kali bewirkte Braunfärbung der Gelatine sich durch Wasser nicht auswaschen lässt; sie kann aber durch Anwendung einer 10—20%igen Lösung von Natriumbisulfit völlig zum Verschwinden gebracht werden.

X. Capitel.

Aufbewahren der fertigen Negative.

Wer einigermassen an Ordnung gewöhnt ist und ein Verständniss für die verschiedenen Schwierigkeiten einer photographischen Aufnahme besitzt, der wird seine brauchbaren Negative wohlgeordnet und sorgfältig vor Staub, Feuchtigkeit u. dgl. ge-

schützt aufbewahren. Dazu genügt es nicht, die Platten in Schachteln ohne Weiteres aufeinander zu legen, sondern entweder muss zwischen zwei Negativschichten eine Zwischenlage von weichem, unbedrucktem Papier gemacht oder was noch rathsamer ist, jede Platte einzeln verpackt werden. Man verwendet dazu passende, aus festem Papier bestehende Couverts (z. B. die von Th. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstr. 5—7, 100 Stück 13 : 18 mit Aufdruck 2,50 Mark oder von Dr. Hesekiel & Co., Berlin, 100 Stück 13 : 18 mit Vordruck 2,70 Mark, oder von Gebrüder Grundmann-Leipzig, 100 Stück 13 : 18 mit Aufdruck 3 Mark, oder noch besser die Schutz-Enveloppes aus durchsichtigem, starkem, wasserdichten Pergamentpapier von Brandt & Wilde Nachfolger, Berlin S. Alexandrinenstr. 68/69. Preis für 500 Stck. 13 : 18 ohne Aufdruck 3,20 Mk.). In diese steckt man je eine Platte hinein, macht aussen alle Notizen über die Aufnahme (Gegenstand, Datum der Aufnahme, Objectiv, Blende, Licht, Exposition, Entwickler u. s. w.) und klebt schliesslich noch einen Ausschuss-Abzug oder einen Theil darauf. Die Platte ist nun gesichert und gekennzeichnet; man hat beim Suchen nur nöthig, einen Blick auf die Aussenseite des Couverts zu werfen, um das Gewünschte rasch zu finden. Die einzelnen so verwahrten Negative legt man entweder in Plattenschachteln, die mit entsprechenden Aufschriften (Inhaltsangaben) versehen werden, oder in sog. Negativbewahrer, die von verschiedenen Seiten in den Handel kommen.

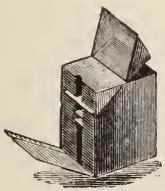


Fig. 83.

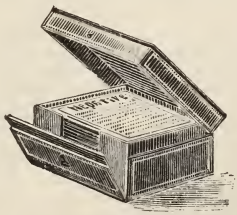


Fig. 84.

Fig. 85.

Als Specialität fertigt die Kartonnagen-Fabrik von Theodor Schröter in Leipzig-Connewitz Negativbewahrer in mehreren verschiedenen Arten an, z. B. wie in Fig. 83, 84 und 85.

Sehr einfache und billige Plattenbücher zum Aufbewahren der Negative kann man sich nach O. Buehler in folgender Weise selbst herstellen: Man schneidet knötchenfreies glattes, widerstandsfähiges Papier von der Länge und doppelten Breite der

Negative zu, bricht es einmal in der Breite und legt je ein Negativ dazwischen. 10 bis 12 mit solchen Umschlägen versehene Platten schichtet man so aufeinander, dass die Papierrücken alle nach derselben Seite liegen, dann glättet man die Rücken mit einem Falzbein, bestreicht sie mit starkem Leim und legt endlich einen, ebenfalls mit Leim bestrichenen kräftigen Umschlag, etwa einen Actendeckel darum. So entsteht ein Plattenbuch, über das man der Sicherheit halber ein starkes Gummiband streift. Zum Schutze gegen Staub wird es am besten auch noch in Plattenschachteln verwahrt.

XI. Capitel.

Verwendung von Folien (Films) etc. an Stelle von Glas als Unterlage für die lichtempfindliche Schicht.

Schon Ende der 70er Jahre hat man versucht, an Stelle des leicht zerbrechlichen und schweren Glases einen zweckentsprechenden Ersatz in die photographische Praxis einzuführen. Zunächst waren es besonders zubereitete Gelatinehäute (Folien oder Films), worauf die lichtempfindliche Schicht aufgetragen wurde, dann war es transparent gemachtes Papier, oder Papier oder Carton mit abziehbarer Schicht — schliesslich Celluloid und Glimmer.

Während Häute auf Carton sich nicht einbürgerten, haben sich solche auf Gelatine und insbesondere auf Celluloid fest behauptet. Negativpapier, das früher wegen seiner störenden Structur wenig Anklang fand, beginnt gegenwärtig — wesentlich verbessert — festen Fuss zu fassen.

Die Gelatinefolien bieten einen guten Ersatz für Glasplatten, — sie sind glasklar, structurlos, ungemein leicht, unzerbrechlich, unlöslich selbst in warmem Wasser und genügend widerstandsfähig, besonders wenn man sie nach dem Trocknen durch Zapon-lack hindurchzieht. Gegen die Gelatinehäute von Perutz (auch farbenempfindlich!), Schering's Gelatoïd-Films, sowie die Cristallos-Films, Balagny-Häute etc. lässt sich kaum etwas einwenden. Sie werden genau so wie Platten behandelt, legen sich beim

Entwickeln flach auf den Boden der Schale an und verlangen nur nach dem Fixiren und Waschen eine viertelstündige Anwendung eines starken Spiritus-Bades oder dgl.

Das Celluloid wird in vollständig durchsichtigen, durchaus glasklaren und structurlosen Blättern verschiedenster Stärke und in langen Bändern (Rollenfilms) hergestellt. Es besteht aus Collodiumwolle (Pyroxylin) und Campher, ist also feuergefährlich, doch explodirt es nicht, sondern brennt nur sehr rasch ab. Daher sei man (auch mit Schalen, Zangen etc. aus diesem Material) vorsichtig!

Leider ist es ungemein leicht elektrisch erregbar und gibt deshalb zu mancherlei unangenehmen Erscheinungen, wie schwarzen Streifen, oder schwarzen baumartigen Verzweigungen (bei der Entwicklung), die sich oft quer über das Bild erstrecken, Veranlassung. Uebrigens soll es jetzt gelungen sein, auch unelektrisches Celluloid darzustellen, was dessen Einführung in die photographische Praxis wesentlich erleichtern dürfte.

Celluloid-Films sind biegsam und ausserordentlich widerstandsfähig (unzerbrechlich).

In Gestalt von Blättern oder Folien werden sie ebenso wie Gelatinefilms meist in besonderen Trägern (Rähmchen) in den Cassetten exponirt; starke Films kann man wie Glasplatten in die (aufklappbaren) Cassetten und dahinter einen kräftigen, dunklen, matten Carton legen. Etwa entstehende Falten sind unschädlich. Dünne Häute befestigt man am besten auf (mit Hektographenmasse überzogenem) Carton oder Blech und legt sie so in die Cassetten. Nach der Exposition lassen sie sich dann leicht wieder abziehen.

Klebrige Celluloid-Träger für Films liefert van Neck-Antwerpen, sowie Marion & Co. London, W. 22/23, Soho Square.

Die bequemste Verwendung der Films ist in Rollen oder Spulen, die in eigens dazu construirten Cassetten sog. Rollcassetten eingesetzt und darin exponirt werden. (Die Rollcassetten der Eastman Cie. kosten für 13 : 18 Format 55 Mk., die Harber'sche „Lipsia“ 50 Mk., die von R. Stirn 36—42 Mk., Dr. Krügener's Normal-Rollcassette 60 Mk.)

Je eine Rolle oder Spule dient zur Aufnahme von 24 bis 100 Negativen (je nach der Grösse der Bilder). Das Gewicht

einer Spule Films für 24 Aufnahmen in Format 13 : 18 cm beträgt nur 190 gr.

Seit kurzer Zeit sind Rollfilms im Handel, die bei Tageslicht in die Cassette oder direct in den Apparat eingesetzt und nach erfolgter Belichtung auch bei Tageslicht wieder herausgenommen werden können. Diese „Tageslichtspulen“ bieten die grosse Annehmlichkeit, dass man zum Wechseln der Films gar keine Dunkelkammer braucht. Das Filmsband ist an beiden Enden auf einem wesentlich längeren und um ein Geringes breiteren, starken, schwarzen Papierbande rückseitig derart angeklebt, dass in der Länge von dem schwarzen Papiere je mindestens 50 cm überstehen. Beide Bänder zusammen sind dann, Film mit der Schichtseite nach innen, auf die Spule aufgewickelt. Es ist klar, dass die mehrfache Umwicklung an beiden Enden mit schwarzem Papier die Films sowohl beim Einsetzen in die Cassette oder den Apparat als beim Herausnehmen vor schädlicher Lichtwirkung schützt.

Die Tageslichtspulen reichen für 10 oder 12 Aufnahmen.

Die Entwicklung ist die gleiche wie die von Trockenplatten. Jeder gute Entwickler eignet sich dazu. Kräftige Blattfilms bereiten hierbei keine Schwierigkeiten, da sie ebenso flach wie Glasplatten liegen. Widerspenstiger verhalten sich dünne Rollfilms, die Anfangs das Bestreben haben, sich im Entwickler zusammenzurollen. Sie lassen sich aber ganz gut behandeln, wenn man sie nicht in einzelne Bildgrössen zerschneidet, sondern die ganze Spule oder wenigstens einen grossen Theil (etwa 1 bis $1^1/_2$ Meter) in folgender Weise auf einmal hervorruft. Man fasst das Celluloidband an einem Ende mit der rechten, am andern mit der linken Hand an, lässt es, Schicht aussen, als Schleife tief herabhängen und zugleich in die reichlich mit Entwickler gefüllte Schale eintauchen und zieht es nun ununterbrochen, bald mit der linken, bald mit der rechten Hand hoch, doch immer so, dass die Schicht ständig durch den Entwickler gleitet. Diese, auf die Dauer ermüdende Arbeit kann man sich dadurch erleichtern, dass man den Film, Schicht nach aussen, um eine hölzerne Walze wickelt, an den Enden mit Reissnägeln befestigt und durch Einsetzen des Ganzen in einen muldenförmigen Trog aus lackirtem oder emaillirten Blech, der den Entwickler enthält, und Drehen der Walze hervorruft. Oder man lässt sich

ein leichtes, hölzernes Rad construiren, dessen Reifen die Breite und einen Umfang gleich der Länge des Celluloidbandes hat. Durch Anheften des Films, Schicht auswärts, auf dem Reifen, Auflegen des Rades auf ein, über einer Entwicklungsschale befindliches Gestell oder auf ein, der Radform angepasstes Gehäuse (wie bei einem Schleifstein), das mit Entwickler gefüllt ist und Drehen des Rades um seine Achse, geht die Hervorrufung sehr bequem von statten. Nachdem die Films fixirt sind, werden sie am besten in der von Herrn G. Döll-Karlsruhe empfohlenen Weise gewaschen: Man nimmt ausrangirte, verdorbene Glasnegative, legt sie kurze Zeit in Wasser, hebt sie heraus, und legt die Films mit der Rückseite auf die Gelatineschicht der Glasnegative. Die Films haften darauf sehr fest und werden nun mitsammt den Glasplatten aufrechtstehend in Nutengestelle gebracht und gewässert. Nach dem Wässern zieht man die Films gefahrlos wieder ab, heftet sie — Bildseite nach oben — mit Reisszwecken auf ein Brett und lässt sie freiwillig trocknen. Später müssen sie flachliegend (nicht aufgerollt) unter schwachem Druck aufbewahrt werden. Man kann dünne Häute, z. B. die Rollenfilms, sowohl von der Schicht- als von der Rückseite copiren, ohne dass ein Unterschied in der Bildschärfe wahrzunehmen ist.

Will man die Schicht vor Verletzungen schützen — lackiren, so dürfen für Celluloid keine alkoholischen Lacke verwendet werden, weil sich der Campher in Alkohol löst. Man bereite vielmehr eine wässerige Schellacklösung von nachstehender Zusammensetzung: Man löst 30 gr Borax in 500 ccm kochendem Wasser, setzt 150 gr zerkleinerten gebleichten Schellack hinzu und löst das Ganze durch anhaltende Wärme vollends auf. Nach einigen Tagen giesst man die klare Flüssigkeit vorsichtig ab, (Zum Gebrauch verdünnt man sie mit der nöthigen Menge Wasser.) In diesen wässerigen Firniss werden die Films vollständig eingetaucht und einige Minuten darin belassen, bis die Gelatine gänzlich durchtränkt ist, dann lässt man abtropfen und trocknen.

Die besten, in Deutschland erzeugten oder eingeführten Films sind:

	Preis f. Format 13 : 18 cm
Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation Berlin: Celluloidfilms	Dtzd. Mk. 4.30.
orthochromat. Celluloidfilms	„ „ 4.75.
Perutz's Gelatinehäute	„ „ 5.—.
„ „ farbenempfindlich, ...	„ „ 6.—.
„ Celluloidfilms	„ „ 5.50.
„ „ farbenempfindlich, ...	„ „ 6.50.
Schering's Gelatoïd-Films (Chem. Fabrik auf Actien, vorm. E. Schering, Berlin) . .	„ „ 5.—.
Dr. Schleussner's Celluloidfilms	„ „ 5.—.
Unger & Hoffmann's Appollo-Plattenfilms (Celluloid auf der Schichtseite mattirt) . .	„ „ 5.50.
Dr. J. H. Smith & Co. (Zürich) Celluloid-Films	„ „ 5.20.
Edwards (London) „Isochromatische Films“ (zu beziehen durch R. Talbot, Berlin und R. Lechner, Wien)	„ „ 7.75.
Eastman's Celluloidfilms in Blättern 2	„ „ 10.—.
„ „ in Spulen (Rollen) für 24 Aufnahmen 13 : 18 cm	Mk. 13.—.
Planchon's gestreckte Films mit Metallrand (Gelatinefilms)	Dtz. Mk. 5.75.

„Tageslicht“-Spulenfilms fertigen:

Die Eastman Co. für die verschiedenen englischen Plattenmasse (für 12 Aufnahmen $8^1/_2 : 8^1/_2$ cm = 2,50 Mk.), sowie Dr. J. H. Smith & Co. (für 12 Aufnahmen 9 : 12 = 3,40 Mk.) und die Actien-Gesellschaft vorm. Dr. C. Schleussner für deutsche Formate (für 10 Aufnahmen 9 : 12 = 2,60 Mk.).

Filmsträger zum Spannen dünner Häute werden construirt von:

Harbers-Leipzig (Aluminiumträger à Stück 2.25; ein Drittel leichter als Glasplatten),

Moh-Görlitz, Haake & Albers-Frankfurt a/M. und verschiedenen anderen deutschen Firmen. Von ausländischen Fabrikaten, die auch bei uns Eingang gefunden haben, sind die von Graffe & Jougla-Perreux, von Mackenstein-Paris und von Marion & Co.-London die bekanntesten.

Wechselcassetten für Films in Blättern fertigen an: Gebr. Grundmann-Leipzig und Stegemann-Berlin (s. S. 19).

Die Verwendung von Papier als Unterlage der zur photographischen Aufnahme bestimmten lichtempfindlichen Schicht ist viel älter als die von Glas — auf Papier und Metall wurden die ersten Photographien erzeugt. Anfangs war der Papierstoff freilich in Folge seiner groben Structur zur Wiedergabe aller Feinheiten eines Bildes recht ungeeignet, deshalb gab man dem blank polirten Metall den Vorzug. Nachdem aber die Papiertechnik soweit vorgeschritten war, einen gleichmässigeren, feineren Stoff herzustellen, gewann das Papier bald wieder Anhänger. In den fünfziger Jahren benutzten es die Photographen bereits vielfach, wenigstens zu Aufnahmen im Freien. Immerhin war das Papierkorn noch ziemlich sichtbar und dadurch störend. Seit Einführung der Bromsilber-Trockenplatten hörte man nur vereinzelt von Papier-Negativen, selbst der Anlauf, Papier mit abziehbarer Schicht auf den Markt zu bringen, fand nicht die genügende Würdigung. Erst die letzten zwei Jahre brachten den papiernen Bildträger in steigende Gunst, nachdem es den unablässigen Bemühungen einiger Fabrikanten, insbesondere O. Moh-Görlitz gelungen war, die Anfertigung eines nahezu gänzlich structurfreien, sehr feinen und gleichmässigen Rohpapiers zu erreichen. Das heute von Moh und ein oder zwei englischen Firmen in den Handel gebrachte Negativ-Papier kann den Wettbewerb mit den Trockenplatten in den meisten Fällen aufnehmen.

Papier hat vor allen anderen Materialien folgende wichtige Vorzüge: 1. ist ein und dieselbe Emulsion auf Papier wesentlich lichtempfindlicher als auf Glas oder Gelatine oder Celluloid oder dergleichen, 2. entstehen bei der Aufnahme — ohne dass das Papier hinterkleidet zu werden braucht — niemals Lichthöfe, 3. lässt sich auf Papier-Negativen in leichtester, vielfältiger Weise auf beiden Seiten retouchiren, 4. kostet es viel weniger.

Das sehr empfehlenswerthe Negativ-Papier „Telos“ von O. Moh-Görlitz erfordert nachstehende Behandlung:

Zunächst wird es zur Versteifung in besondere, leichte Papprähmchen und dann das Ganze in gewöhnliche Cassetten gelegt. Nach der Exposition, die in Folge der hohen Empfindlichkeit der Schicht sehr kurz sein kann, entwickelt man mit irgend einem

farblosen Entwickler in der üblichen Weise, fixirt im sauren Fixirbade, wäscht darnach kurz, badet die Negative 5 Min. in einer 5%igen Alaunlösung, wäscht gründlich, zieht sie zum Schlusse durch ein Glycerinbad 1 : 15 Wasser und legt sie hierauf einzeln neben einander, Schichtseite nach oben, am besten auf Filtrirpapier zum Trocknen. Sind die Negative trocken, so kann man sie ohne Weiteres copiren, oder, damit das ganz geringe Korn des Papieres gar nicht stört und das Copiren rascher von statten geht, zuvor mit Transparentöl durchsichtig machen.

Zu diesem Zwecke belegt man ein glattes Brett oder Pappe mit Fliesspapier, heftet die Negative, mit der Schichtseite nach unten, neben einander mit Reissnägeln auf und befeuchtet nun die nach oben gekehrte Rückseite der Negative mittels eines voll in Transparentöl getauchten Läppchens oder Wattebäuschchens so oft und so lange, bis kein Oel mehr einzieht. In diesem Zustande lässt man aber die Negative noch liegen, bis in der Durchsicht von der Structur des Papieres absolut Nichts mehr zu sehen und wozu ca. $^1/_2$ Stunde Zeit erforderlich ist. Das Negativ muss dann wie ein mit Mattlack hintergossenes Glasnegativ aussehen. Sobald dies erreicht ist, reibt man mit Fliesspapier die Papierseite trocken, befreit die Schichtseite gleichfalls von anhängendem Oele und bestreicht sie mit Negativ-Kaltlack. Von jetzt ab darf kein Oel mehr auf die Vorderseite gelangen, da dies rothe Flecken auf den Abzügen erzeugt.

Das Copiren erfolgt im Rahmen mit Glasscheibe. Bei frischgeölten Negativen quetscht sich hierbei zuweilen Oel aus der Schicht. Diese Oelflecke müssen vom Negativ und Rahmen sauber entfernt werden, da sonst an diesen Stellen der Abzug dunkler copirt. Man kann auch das geölte Negativ etwa 1 Minute lang — nicht länger — zwischen glattes Papier in den Copirrahmen pressen. Zeigen sich auf der Rückseite des Negativs helle Trockenflecke, so bestreicht man es auf's Neue mit Transparentöl, aber nur so schwach, dass die Trockenflecke verschwinden und die nöthige Transparenz wieder hergestellt ist. Beim Copiren legt man auf das Copirpapier ein Stück Fliesspapier, das etwa ausgepresstes Oel aufsaugt und der Unsauberkeit der Rahmeneinlagen vorbeugt. So lange Negative nicht copirt werden, soll man sie zwischen Glasscheiben aufbewahren, wodurch sie plan bleiben und das frühzeitige Austrocknen verhindert wird.

Die Negative können auch von der Rückseite, also von beiden Seiten copirt werden; in diesem Falle befreit man die Abzüge mit Benzin von anhängendem Oele.

Preise des Negativpapiers für 12 Blatt 13 : 18 cm 2,30 Mk., der Papp-Einlagen für 10 Stück 13 : 18 cm = 1,50 Mk., der Transparentlösung 1 Lt. = 3 Mk.

Ein anderer Ersatz für Glas sind dünne Glimmerblättchen, die durch Max Raphael in Breslau und O. Moh in Görlitz eingeführt wurden. Moh legte den seinigen den Namen „Muscovit" bei. Obschon die Glimmer-Folien (nur in Blättern) ebenfalls sehr leicht, genügend durchsichtig sind und vor den Celluloidfilms den Vortheil haben, nicht feuergefährlich und nicht elektrisch erregbar zu sein, auch beim Entwickeln sich nicht zu werfen, so haben sie doch einen grossen Nachtheil, dass sie an den Rändern sehr leicht verletzlich sind und beim Knicken Brüche (dunkle Stellen) hinterlassen, die beim Copiren sich in störender Weise geltend machen. Auch ist es fraglich, ob die Glimmerplatten stets in fehlerloser Güte geliefert werden können.

Ich halte das Material für zu spröde und zu leicht spaltbar.

Entwickeln, Fixiren etc. der Glimmerfolien geschieht wie bei Trockenplatten. Beim Abwaschen unter der Brause muss man die Glimmerplatte auf eine feste Unterlage bringen (auf einer Glasplatte mit Leimpapier befestigen), sonst entstehen Brüche. Man kann auch hiervon ebenso wie bei den Celluloid- oder Gelatine-Films von beiden Seiten copiren und erhält gleich scharfe Abdrücke. Preis der Muscovitplatten von Moh: je 10 Stück 13 : 18 cm 6 Mk.; Träger dazu à 50 Pfg.

XII. Capitel.

Orthochromatische Platten.

Unter orthochromatischen Platten versteht man lichtempfindliche Platten, die sich von den gewöhnlichen nur durch Zusatz eines Farbstoffes unterscheiden. Der zugesetzte Farbstoff bezweckt eine Sensibilisirung der Bild-Schicht für diejenigen Strahlen des Spectrums, für die sie ohne diesen nicht oder nur ausserordentlich gering empfindlich ist, d. i. für die grünen und gelben, — theilweise auch für die rothen Strahlen.

Während eine gewöhnliche photographische Platte das Maximum der Lichtempfindlichkeit im Blau und Violett zeigt und für Gelb, Grün und Roth sehr unempfindlich ist, erhält sie durch Beimengung gewisser Farbstoffe eine orthochromatische Fähigkeit, d. h. die Eigenschaft, die Farben in ihren richtigen Helligkeitswerthen wiederzugeben, so dass Gelb z. B. heller erscheint als Blau u. s. w. Ich verweise hier auch auf das S. 64 Gesagte.

Selbstverständlich hat das Verfahren mit orthochromatischen oder farbenempfindlichen Platten (auch isochromatisch und orthoskiagraphisch genannt) nicht das mindeste mit der Photographie in natürlichen Farben zu schaffen, denn die entstehenden Bilder werden ebenso wie die mit den gewöhnlichen Trockenplatten erhaltenen, einfarbig, nur hinsichtlich der richtigen Tonabstufungen (Helligkeit) der verschiedenen Farben (neben einander) macht sich die Ueberlegenheit der orthochromatischen Platten geltend.

Die Anwendung solcher Platten empfiehlt sich daher, bezw. ist unerlässlich bei Aufnahmen farbiger Gegenstände z. B. von Oelgemälden, Aquarellen, Glasmalereien, Buntstickereien, Blumenbouquets, Möbeln, Decorationen, Broncewaaren, Kostümaufnahmen und Portraits, oder bei Reproductionen von Photographieen oder Zeichnungen auf gelbem Papier, desgleichen bei Landschaftsaufnahmen mit Fernsichten (s. S. 84) und schönen Wolken — m. a. W. farbenempfindliche Platten können in der Mehrzahl der Fälle zu allen photographischen Aufnahmen mit Vortheil verwendet werden.

Sind in einem Gegenstande nur gelbe, braune, grüne oder rothe oder mehrere dieser unwirksamen Farben gleichzeitig vorhanden (bei Abwesenheit von blauen oder violetten Tönen), so kann man die Aufnahme auch ohne farbenempfindliche Platten einfach durch sehr lange Exposition der gewöhnlichen Platten ganz gut bekommen. Sobald aber blaue oder violette Farben neben gelben, grünen oder rothen stehen, womöglich vorherrschen, so sind orthochromatische Platten nicht zu umgehen.

Zwar behaupten selbst einige tüchtige Blumenphotographen, farbenempfindliche Platten seien unnöthig, mit gewöhnlichen erhalte man durch starke Ueberexposition die gleichen Resultate; das ist jedoch irrig. Ein Vergleich derselben Aufnahme mit gewöhnlichen und farbenempfindlichen Platten wird stets zu Gunsten der letztgenannten ausfallen.

Es wäre noch zu bemerken, dass nicht jedes Gelb, Grün oder Roth sich gegen die gewöhnliche lichtempfindliche Schicht unwirksam verhält. Ockergelb z. B. wirkt energisch, ebenso Blaugrün und Carmin, während Gummiguttae, Gelbgrün, Mennige, die Chromverbindungen — sowohl das helle Chromgelb als Chromgrün und Chromroth — etc., fast gar keine Wirkung auf die Schicht ausüben.

Ausserdem ist der Einfluss derselben Farben noch abhängig von dem beigesetzten Bindemittel; so verhalten sich Oelfarben anders — ungünstiger als Aquarellfarben, weil das Oel an sich eine gelbliche, wenig wirksame Farbe hat u. s. w.

[In der Natur — im Pflanzenreich sind photographisch unwirksame gelbe Farben vielfach vertreten, z. B. durch die Blüthen der Mai- oder Kuhblume, auch Löwenzahn genannt (Taraxacum), des Goldregens (Cytisus), der Sonnenblume (Helianthus), der gelben Teichrose (Nuphar), des Hahnenfusses (Ficaria), des Schöllkrautes (Chelidonium), der Lupine, der Dotterblume (Caltha), vieler Tulpen, Stiefmütterchen etc. etc.]

Im Handel gibt es jetzt sehr gute farbenempfindliche Platten — allerdings zu wesentlich höheren Preisen als gewöhnliche.

Die früher bemängelte Haltbarkeit der käuflichen Eosinsilberplatten lässt nichts mehr zu wünschen übrig, wenigstens gilt dies von den Perutz-Platten; ich habe solche verschiedener Präparationen nach länger als vier Jahren noch vollständig tadellos, ohne jeden Randschleier gefunden. Auch die orthochromatischen Schleussner-, Schippang-, Smith- und Berolina-Platten halten sich lange gut.

Die Angaben der Fabrikanten, die die Benützung ihrer orthochromatischen Platten ohne Anwendung einer Gelbscheibe hervorheben, sind nur dann richtig, wenn zwar eine bessere, farbenrichtigere Wiedergabe als mit gewöhnlichen Platten verlangt, aber auf die wahrheitsgetreueste Tonabstufung nicht der höchste Werth gelegt wird, z. B. bei manchen Landschaften, in denen neben genügender Klarheit der blauen Ferne ein gewisser Duft gewahrt werden soll u. s. w. Zwar sensibilisirt der Farbstoff die Schicht für die gelben und grünen Strahlen sehr kräftig, doch ist die Wirkung nicht so energisch, dass helles Gelb ohne Weiteres heller als dunkleres Blau kommt. (s. Taf. II Fig. b.)

Handelt es sich daher darum, die Tonwerthe beider Farben genau richtig wiederzugeben, z. B. bei einem Oelgemälde, dann muss man seine Zuflucht zu einem weiteren Hilfsmittel — dem Strahlenfilter, der Gelbscheibe — nehmen, das die wirksamen blauen und violetten Strahlen abschwächt. (s. Taf. II Fig. c.)

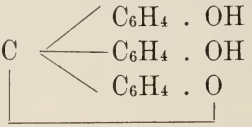
Die Gelbscheibe ist eine Spiegelglasplatte, die mit Aurantia-Collodion übergossen oder auch in der Glasmasse gefärbt ist, oder nur ein mit Aurantia gefärbtes Collodion- oder Gelatine-Häutchen, das man auf den Blenden befestigt.

Aurantia-Collodion bereitet man aus 200 ccm $1^1/_2$ bis $2^0/_0$igem Rohcollodion, 4 gr Ricinusöl und 5 gr in Alkohol gelöstem Aurantia oder Aurin.

Aurantia, ein orangegelber Körper, ist das Ammoniumsalz des Hexanitro-Diphenylamins von der Formel:

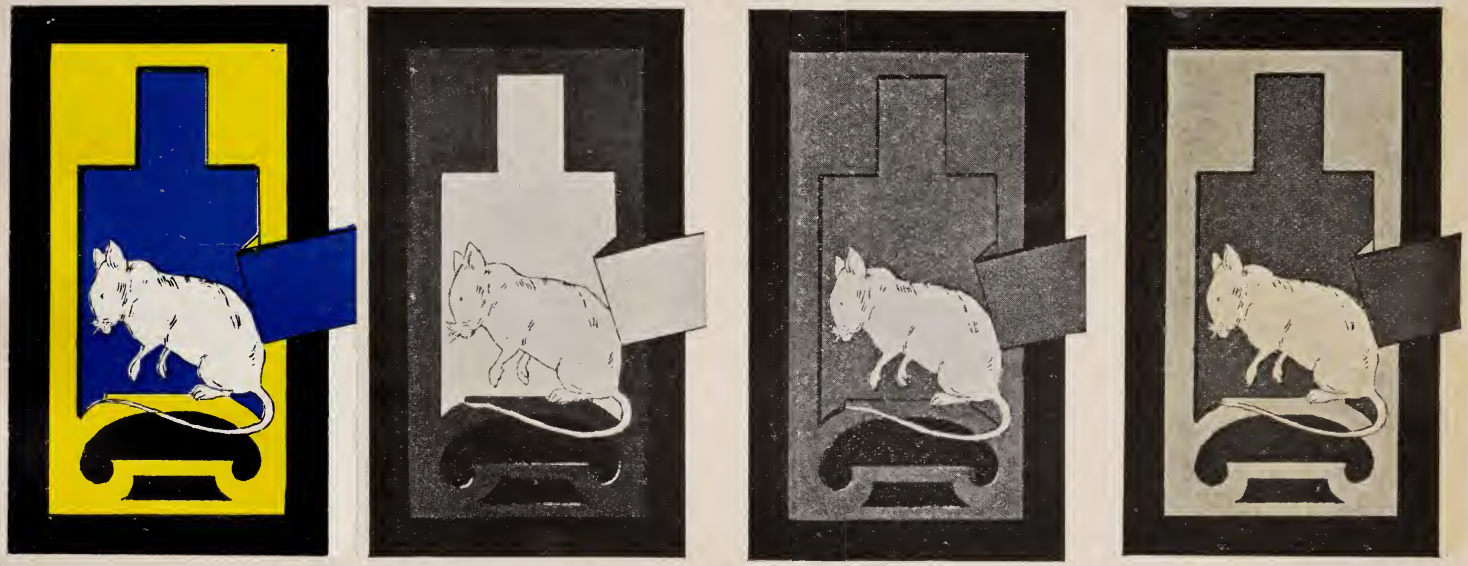
$$N \begin{cases} C_6H_2(NO_2)_3 \\ C_6H_2(NO_2)_3 \\ NH_4 \end{cases}$$

Aurin dagegen, das schön metallisch-grün glänzende Nadeln bildet (und zum Hintergiessen der Platten zur Vermeidung von Lichthöfen verwendet wird), hat die Zusammensetzung $C_{19}H_{14}O_3$:



Die Gelbscheibe erhält ihren Platz während der Aufnahme vor, in oder hinter dem Objectiv, so, dass das Licht durch das Objectiv und den Strahlenfilter auf die lichtempfindliche Platte fällt. Man wendet die Gelbscheibe dann an, wenn blaue und gelbe Farben gleichzeitig reproducirt werden sollen — zumeist bei Gemälden, oder wenn das Blau nicht so kräftig wirken, also im Bilde dunkler zum Ausdruck kommen soll, z. B. bei Landschaften mit bläulicher Ferne, Alpenpanoramen etc.

Die Farbe der Gelbscheibe kann hell oder dunkel sein, je nachdem man das Blau im Verhältniss zum Gelb zurückdrängen will; je dunkler das Blau, bezw. je heller das Gelb werden soll, desto dunkler nimmt man die Gelbscheibe. Man fertige sich deshalb wenigstens zwei — eine helle und eine dunkle an.



a. b. c.

Fig. a.: Aufnahme auf gewöhnlicher Trockenplatte.
Fig. b.: „ „ orthochromatischer „ ohne Gelbscheibe.
Fig. c.: „ „ „ „ mit „

J. F. Schippang & Co. und Romain Talbot in Berlin, dgl. Kontny & Lange in Magdeburg bringen mehrere Nüancen in der Masse gefärbtes gelbes Spiegelglas in den Handel, das sich vortrefflich eignet. Das Bild muss bei eingeschalteter Gelbscheibe eingestellt werden. Zu berücksichtigen ist bei Aufnahmen mit Strahlenfilter die längere Expositionszeit, die bei hellen Gelbscheiben im Durchschnitt etwa 2—3mal, bei dunklen 6—10mal so lange als ohne Gelbscheibe anzunehmen ist.

In der Mikrophotographie, sowie in Reproductionsanstalten zieht man vielfach statt der gelben Scheiben Glascuvetten vor, die mit Farblösungen gefüllt sind. Am meisten ist hierbei das Zettnow'sche Filter im Gebrauch, das nur gelbes und grünes Licht durchlässt. Es wird bereitet, indem man 160 gr trockenes Kupfernitrat und 14 gr reine Chromsäure in 250 ccm dest. Wasser löst und diese Lösung in eine planparallele Glascuvette von 1 cm lichter Oeffnung füllt.

Gemäldeaufnahmen, sowie Reproductionen von farbigen Karten können mit orthochromatischen Platten sehr gut bei gelbem künstlichem Licht, z. B. bei Gas oder Petroleum, ohne besondere Strahlenfilter gemacht werden. Bei Benützung von elektrischem Bogenlicht bringt man gelbe Strahlenfilter vor die Bogenlampen anstatt vor oder hinter das Objectiv, wodurch die Schärfe des Bildes geschnittener und die Einstellung erleichtert wird.

Den käuflichen farbenempfindlichen Platten ist der Farbstoff gewöhnlich in Form von Eosin-Silber gleich bei der Emulsionsbereitung der Schicht einverleibt. Mit Leichtigkeit kann man sich jedoch jede gewöhnliche, nicht hochempfindliche Trockenplatte selbst in eine orthochromatische verwandeln, indem man sie einfach in einer geeigneten Farblösung badet. Solche Badeplatten besitzen zwar keine grosse Haltbarkeit, haben aber den Vorzug der Billigkeit und Zuverlässigkeit. In Nachstehendem führe ich die besten Vorschriften zur Anfertigung orthochromatischer Badeplatten an:

Das Baden der Platten darf selbstverständlich nur in der Dunkelkammer bei sehr schwachem Licht (s. S. 146 u. f.) möglichst weit von der Lichtquelle entfernt, vorgenommen werden, ebenso muss das nachfolgende Trocknen in einem vollkommen dunklen Raume geschehen, etwa in einer lichtdichten Kiste, auf deren

Boden man ein Schälchen mit concentrirter Schwefelsäure hinstellt.

Nachdem die Platten abgestaubt sind, legt man sie 2 Minuten in ein Vorbad von 100 ccm dest. Wasser und 1 ccm Ammoniak (0,91 sp. G.), das eine Steigerung der Gesammtempfindlichkeit, sowie ein gleichmässiges Annehmen des folgenden Farbbades vermittelt; darauf lässt man gut abtropfen und bringt sie in das eigentliche Farbbad, das aus

25 ccm Erythrosinlösung (1 : 1000 dest. Wasser) +
4 ccm Ammoniak (0,91) + 175 ccm dest. Wasser

besteht und worin die Platten nur 1—1 1/4 Minuten verbleiben. Ein längeres Verweilen in dem Farbbad erhöht nicht die Empfindlichkeit, sondern im Gegentheil vermindert sie, weil sich alsdann soviel Farbstoff auf der Platte ablagert, dass das Licht in seiner Wirkung auf die Schicht gehemmt ist.

In dem Vorbad sowohl als in der Farblösung können hinter einander ein Dutzend Platten sensibilisirt werden, man füge aber nach der sechsten Platte jedem Bade 1 ccm Ammoniak zu. Nach dem Baden stellt man die Platten zum Abtropfen auf Fliesspapier und dann auf Plattenständer (Böcke) zum Trocknen, was bei gewöhnlicher Zimmertemperatur 3—4 Stunden dauert. Die gefärbten Platten halten sich höchstens 1 Woche, dann geben sie Schleier.

Viel länger — mehrere Monate lang — haltbare, aber weniger farbenempfindliche Platten erhält man durch Baden gewöhnlicher Trockenplatten ohne Ammoniak-Vorbad in der von Prof. Zettnow angegebenen Mischung von 5 ccm Erythrosinlösung (1 : 500 ccm Alkohol von 95%) mit 200 ccm dest. Wasser. Dauer des Bades 60—70 Sec.

Eine noch grössere farbenempfindliche Wirkung und Allgemeinempfindlichkeit, wie mit dem erstgenannten Farbbade erzielt man durch Baden der Platten in Erythrosinsilberlösung, die man nach Scolik folgendermassen herstellt:

300 ccm dest. Wasser + 100 ccm Erythrosinlösung (1 : 1000 dest. Wasser) + 2 ccm einer 5%igen wässerigen Silbernitratlösung + 8 ccm Ammoniak (0,91 spec. Gew.).

Die Mischung wird filtrirt, dann werden die Platten darin 1 Min. gebadet u. s. w.

E. Obernetter legt die Platten erst 5 Min. in eine Mischung von 10 gr blaustichigem Erythrosin + 500 ccm dest. Wasser + 250 ccm starkem Alkohol + 10 ccm stärkstem Ammonik, die vor dem Gebrauch einen Tag angesetzt und filtrirt wird; dann trocknet er die Platten, taucht sie darauf 2 Min. in eine Lösung von 4 gr Silbernitrat in 1000 ccm dest. Wasser und trocknet sie wieder.

Waterhouse empfiehlt im Brit. Journal of Photogr. 24. März 1893 folgendes Erythrosinsilberbad mit pikrinsaurem Ammoniak:

1 Theil Erythrosin + 1 Theil Silbernitrat + 1 Theil Pikrinsäure + 30 Theile Ammoniak (0,88 spec. Gew.) + 500 Theile Weingeist + 500 Theile dest. Wasser.

Von der Lösung verdünnt man 1 Theil mit 9 Theilen dest. Wasser und badet darin die Platten 1—2 Minuten. Eventuell kann man auf je 100 Theile der verdünnten Lösung noch 1 Theil Ammoniak hinzufügen.

Die in Erythrosinsilberlösung gebadeten Platten besitzen im Allgemeinen nur geringe Haltbarkeit. H. Vollenbruch theilt in Nr. 15 der Deutschen Photographen Zeitung 1897 eine Vorschrift zur Herstellung des Erythrosinsilberbades mit Silbercitrat mit, wonach sich die Platten besser halten sollen. Die Vorschrift lautet:

Man löst 1 gr citronensaures Kali und 1 gr Silbernitrat in je 10 cc dest. Wasser und mischt Beides. Von dem sich bildenden Niederschlage von Silbercitrat giesst man die überstehende klare Flüssigkeit vorsichtig ab, füllt mit frischem dest. Wasser nach, lässt absetzen, giesst wieder vorsichtig ab, wiederholt dies zwei- bis dreimal und schwemmt dann den Niederschlag mit 20 cc dest. Wasser auf. Nunmehr schüttelt man gut, giesst $^3/_4$ davon in ein besonderes Gefäss, tropft solange stärksten Ammoniak hinzu, bis sich der weisse Niederschlag gerade auflöst, fügt das letzte Viertel hinzu, bringt das Volumen des Ganzen mit dest. Wasser auf 50 cc und filtrirt. Diese Lösung gibt man bei Lampenlicht unter Schütteln zu einer Lösung von 1 gr Erythrosin in 300 cc dest. Wasser, setzt eine Lösung von 4 gr Pikrinsäure in 30 cc absol. Alkohol hinzu und schliesslich 33 cc stärksten Ammoniak (0,91) und filtrirt. Damit ist die lange haltbare Vorrathslösung fertig; allmählich bildet sich ein Bodensatz, der sich aber durch Aufschütteln wieder löst. Zum Gebrauche ver-

dünnt man 10 cc der Vorrathslösung mit 300 cc dest. Wasser. Die zu färbenden Platten werden zuerst 2—3 Minuten in dest. Wasser, dann 1 Minute in eine Mischung von 1 cc stärkstem Ammoniak und 100 cc dest. Wasser und darnach 2 Minuten in die verdünnte Erythrosinsilberlösung gelegt. Getrocknet halten sich die empfindlichsten gebadeten Platten 6—8 Tage, die anderen mindestens 2 Monate.

Alle diese Farbbäder machen die Platten nur für die grünen und gelben Strahlen, aber nicht für die rothen empfindlich.

Wünscht man hauptsächlich die Rothempfindlichkeit einer Platte zu steigern; so badet man sie 4 Minuten in einem Gemisch von:

2 ccm Cyaninlösung (1 : 400 Alkohol) + $^1/_2$ ccm Ammoniak (0,91 spec. Gew.) + 100 ccm dest. Wasser.

Die Mischung und die gebadeten Platten müssen bald verwendet werden, da sie nicht haltbar sind.

Wichtig ist, dass die Emulsion für Cyaninbadeplatten kein Jodsilber enthalten darf, das die Empfindlichkeit bedeutend herabdrückt.

Eder hat in der Photogr. Correspondenz vom Juli 1891 darauf hingewiesen, dass manches käufliche (Jod-)Cyanin bei manchen Emulsionssorten Schleier bei der Entwicklung verursacht und dass man dem vorbeugen kann, wenn man das Jod-Cyanin nach folgender Methode in Chlor-Cyanin überführt:

Man pulvert das Cyanin, übergiesst es in einer Porzellan- oder Platinschale mit etwas Wasser und Salzsäure, dampft im Wasserbad unter öfterem Umrühren bis zur Trockniss ein, befeuchtet den Rückstand nochmals mit Salzsäure und dampft wieder im Wasserbade ab. Es bleibt unter Entweichen von Jodwasserstoff Chlor-Cyanin zurück, das noch Spuren von Salzsäure enthält und deshalb nicht vollständig blau ist. Erwärmt man die Schale vorsichtig im Sandbad oder über einem Drahtnetze, bis die Ränder der Cyaninschicht dunkel (metallisch glänzend) werden, so entweicht der letzte Rest von Salzsäure, der übrigens wenig schaden würde, da das Cyaninfarbbad gewöhnlich mit Ammoniak versetzt und dabei die Salzsäure neutralisirt wird.

Hat man die Schale vorher gewogen, so gibt die Gewichtszunahme nach dem Abdampfen das erhaltene Quantum von Chlor-

Cyanin, das man in einer entsprechenden Menge von Alkohol auflöst.

In der Farbenwirkung verhält sich Chlor-Cyanin genau so wie Jod-Cyanin.

Ein noch besserer Sensibilisator für Roth ist nach Dr. Eberhard (Photogr. Corresp. Aug. 1895) Alizarinblaubisulfit.

Man badet die Platten in einer Lösung von:

4 cc Alizarinblaubisulfit (1 : 500 Wasser)
1 „ Ammoniak (0,91)
100 „ Wasser

3 Minuten lang, nimmt sie dann aus der Flüssigkeit heraus und trocknet sie wie beschrieben.

Eine Steigerung der Empfindlichkeit bis in's Ultraroth tritt nach Zusatz von 6—10 Tropfen Silbernitratlösung (1 : 40 Wasser) zum angegebenen Farbbad ein.

Da die Farblösungen nur äusserst kurze Zeit haltbar sind, so dürfen sie erst unmittelbar vor dem Gebrauch angesetzt werden.

Die mit Alizarinblaubisulfit behandelten Platten zeigen nur eine sehr geringe Gelb- und Gelbgrün-Empfindlichkeit.

Bezugsquellen für den Farbstoff: die Chemische Fabrik Dr. Schuchardt-Görlitz und die Höchster Farbwerke, vorm. Meister, Lucius & Brüning.

Das Entwickeln, Fixiren etc. aller farbenempfindlichen Platten ist genau so, wie die gewöhnlicher Trockenplatten. Zum Hervorrufen kann jeder guter Entwickler benützt werden. Nur in Bezug auf die Beleuchtung während der Entwicklung und beim Einlegen der Platten muss man ausserordentlich vorsichtig sein, da sie für das Dunkelkammerlicht auf die Dauer empfindlich sind, und dann Schleier geben. Man halte daher die Schale während der Entwicklung möglichst lange mit einem Carton oder dgl. bedeckt, oder arbeite sehr weit vom Fenster oder der Laterne weg und bringe die Platte nur zur Beurtheilung kurze Zeit an's Licht der Dunkelkammer!

Nach dem Fixiren sehen die Platten meistens noch roth aus; durch genügend langes Wässern lässt sich der Farbstoff aus der Schicht entfernen; sollte er sehr hartnäckig darin festsitzen, so hilft man mit ein wenig Alkohol und Ammoniak (zum Wasser), oder mit einer $2^0/_0$igen Kochsalzlösung nach.

Erythrosin, ein sehr leicht wasser- und alkohollöslicher Farbstoff, bekannt als Eosin-Blaustich. ist das Tetra-Jod-Fluoresceïn-Natrium von der Formel $C_{20}\,H_4\,O_5\,Na_2\,J_4$.

Die wässerige Lösung fluorescirt fast gar nicht und unterscheidet sich dadurch von der des Eosin-Gelbstichs (Tetra-Brom-Fluoresceïn-Natriums), die sehr stark fluorescirt.

Da eine Reihe von verschiedenen Farbstoffen unter dem Namen „Erythrosin“ angeboten werden, die für photographische Zwecke zum Theil unbrauchbar sind, so beziehe man den Farbstoff nur aus anerkannt sicherer Quelle. z. B. von der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin oder der Chem. Fabrik von Dr. Th. Schuchardt in Görlitz in Schlesien. (Preis 10 gr 1 Mark.)

Cyanin (Chinolinblau), von der Zusammensetzung $C_{29}\,H_{35}\,N_2\,J$, bildet prächtig metallisch-grün glänzende Tafeln, ist schwer löslich in Wasser, dagegen leicht in Alkohol mit schön blauer Farbe, die durch die schwächsten Säuren zerstört, durch Basen wieder hergestellt wird. (1 gr Cyanin kostet 1.50 Mk.)

Die besten orthochromatischen Platten des Handels sind die von:

O. Perutz-München [Eosinsilber-Platten und -Häute (grün- und gelbempfindlich) und Azalinplatten (rothempfindlich)]. Dr. Schleussner-Frankfurt a. M., J. F. Schippang & Co.-Berlin, Trockenplattenfabrik „Berolina“, Inhaber Josef Gebhardt, Berlin N.W. Schumannstrasse 14, Actiengesellschaft für Anilin-Fabrication, Berlin S. O., Badische Trockenplattenfabrik (W. Kretschmar, Karlsruhe, Baden), Schattera-Wien, Dr. J. H. Smith & Co. Wollishofen-Zürich. Boissonnas-Genf, Lumière-Lyon, Edwards-London.

(Im Allgemeinen sind farbenempfindliche Platten 40 % theurer als gewöhnliche.)

XIII. Capitel.

Solarisation und Lichthöfe.

Exponirt man eine lichtempfindliche Platte einige 100 bis mehrere 1000mal länger, als zur Erzeugung eines Negativs nothwendig ist, so dreht sich das Bild bei der Entwicklung um —

statt eines Negativs entsteht ein Positiv und umgekehrt. Der Grund dafür liegt in der eigenthümlichen Erscheinung, dass das Bromsilber Anfangs bis zu einem gewissen Grade der Belichtung die Fähigkeit erhält, sich im Entwickler zu schwärzen. Wird dieser Höhepunkt der Belichtung überschritten, so verliert es die Fähigkeit wieder, so dass die Lichter des Originals ganz durchsichtig werden, wie sonst die Schatten. Während der langen Zeit haben aber bereits die Schatten des Originals einen Einfluss auf die lichtempfindliche Schicht ausgeübt, der hinreicht, um den Entwickler an den entsprechenden Stellen des Negativs reducirend wirken zu lassen, d. h. die hellen Stellen des Gegenstandes werden auf der Platte bei der Hervorrufung hell, die Schatten dunkel — man erhält von einem Positiv wieder ein Positiv, oder — copirte man unter einem Negativ, — sofort ein Negativ. Diese Umkehrung des Bildes nennt man Solarisation.

Die Zeit, wann Solarisation eintritt, ist je nach der Art des photographischen Verfahrens und des Entwicklers verschieden.

Stellt man sich die lichtempfindliche Schicht aus einer Anzahl ungemein dünner, übereinander liegender Schichten vor, so erhält die erste bei der Belichtung die grösste Lichtwirkung, die folgenden erhalten einen um so geringeren Lichteindruck, je schwächer das Licht war und je mehr Schichten zu durchdringen sind. Werden nun die obersten Schichten zu lange belichtet, so tritt Solarisation ein, die sich im Verhältniss der Lichtwirkung allmählich von Schicht zu Schicht fortpflanzt. Da nun in Folge von Solarisation die Schichten ihre Fähigkeit verloren haben, sich im Entwickler zu schwärzen, so bleiben immer weniger entwickelbare Schichtlagen übrig, das Bild wird immer dünner und flauer, bis es schliesslich, wenn die Solarisation so weit vorgeschritten ist, dass die letzten Schichten davon ergriffen sind, an den belichteten Stellen sich gar nicht mehr entwickeln lässt.

Die Solarisationserscheinungen stellen sich in der photographischen Praxis dar als partielle und totale, indem die partiellen sich nur über einzelne Theile des Bildes, die totalen sich über das ganze Bild erstrecken.

Die partielle Solarisation ist von den Photographen sehr gefürchtet — sie kommt besonders häufig vor: bei Aufnahmen grell beleuchteter Gegenstände oder gegen die Sonne, ferner bei Land-

schaftsaufnahmen, indem der Himmel stets überexponirt, wenn der Vordergrund gerade ausexponirt ist und bei Innenaufnahmen, wo in Folge der langen Exposition die Fenster bereits überbelichtet, wenn die übrigen Theile richtig exponirt sind.

Bei Innenaufnahmen etc. ist die Solarisation auf die Menge, bei Landschaftsaufnahmen hingegen auf die Beschaffenheit des Lichtes zurückzuführen. Der blaue Himmel oder die blaue Ferne wirken hier verhältnissmässig viel kräftiger auf die vorzugsweise blau-empfindlichen Trockenplatten, als der Vordergrund mit grünen Bäumen und Sträuchern. Wendet man aber Platten mit einem sogen. optischen Sensibilisator in Gestalt eines Farbstoffes an, der die Schicht für die gelben und grünen Strahlen empfindlicher macht, so dass die Helligkeitswerthe der Farben ähnlich wiedergegeben werden, wie sie unserm Auge erscheinen, so wird diese Art Solarisation behoben (durch Anwendung farbenempfindlicher oder orthochromatischer Platten; s. S. 243 u. f.).

Während partielle Solarisationen dem Photographen stets unerwünschte, störende Erscheinungen sind, kann man aus der totalen Solarisation zuweilen Vortheil ziehen. Ehe ich jedoch darüber spreche, will ich auf ein Mittel hinweisen, das die schädliche Wirkung der Solarisation zum Theil aufhebt.

Diese Hilfe ist Bromkalium. Ein Zusatz davon zum Entwickler vermag in nicht zu weit vorgeschrittenen Fällen die Solarisation auszugleichen.

Wie wir auf Seite 158 gesehen haben, spaltet sich aus dem Bromsilber der Schicht durch Belichtung Brom ab. Unempfindliches Bromsilber gibt sein Brom erst durch verhältnissmässig kräftige Belichtung, hochempfindliches dagegen schon durch ganz geringe Lichtwirkung ab.

Die hochempfindliche Modification des Bromsilbers wird durch Digeriren der unempfindlichen Emulsion in der Wärme erhalten und entsteht nur dadurch, dass ein Theil des Broms ausgeschieden wird. Führt man dem hochempfindlichen Bromsilber durch einen Zusatz von Bromkalium die verlorenen Bromatome wieder zu, so wird es unempfindlicher und zwar um so mehr, je mehr sich aus dem Bromkalium Brom mit dem Bromsilber verbindet. Schliesslich kann sogar durch allzuviel Bromkalium das latente Bild voll-

kommen zerstört werden. Daraus erklärt sich der Einfluss des Bromsalzes bei der Entwicklung als „Verzögerer".

Sind bei einer Aufnahme nur einzelne Theile solarisirt (bei Innenaufnahmen z. B. die Fenster oder bei Landschaftsaufnahmen der Himmel u. s. w.), so leistet die von A. Einsle vorgeschlagene Methode gute Dienste:

Man entwickelt die Platte zunächst nur soweit, bis die solarisirten Stellen zum Vorschein kommen, dann unterbricht man die Entwicklung und zwar um so früher, je rascher sie hervorschiessen, durch kräftiges und sorgfältiges Abspülen der Platte (wird das Auswaschen nicht gründlich besorgt, so reducirt der in der Schicht zurückgebliebene Entwickler noch weiter) und lässt einige Minuten abtropfen; dann taucht man einen weichen Pinsel, der je nach der Grösse der zu behandelnden Fläche verschieden gross genommen wird, in eine 10%ige wässerige Bromkaliumlösung und überfährt damit mehreremale nur diejenigen Stellen, von denen man weiss, dass sie im Verhältniss zu den übrigen viel zu lange exponirt waren, die also bei der Entwicklung zuerst erschienen sind (das sind bei Innenaufnahmen die Fenster, bei Landschaftsaufnahmen der Himmel, vielleicht auch zu grell beleuchtetes Wasser oder Felsen u. dergl.).

Je nachdem man die solarisirten Theile aufzuhalten beabsichtigt, lässt man die Lösung mehr oder weniger lange darauf einwirken. Dann wird die Platte wiederum sorgfältigst gewaschen und nochmals in den Entwickler gelegt, worin sich die vom Bromkalium nicht berührten Stellen weiter entwickeln, während die behandelten zurückbleiben. Zeigt sich hierbei, dass die bepinselten Stellen trotzdem noch die Neigung haben, im Entwickler eine grössere Deckung anzunehmen als gewünscht wird, so kann man die Hervorrufung abermals unterbrechen und das Bestreichen mit Bromkalium wiederholen. Das Gelingen der einfachen Methode hängt hauptsächlich davon ab, im geeigneten Augenblick die erste Entwicklung zu unterbrechen und den Grad der Zurückhaltung zu schätzen.

Ein noch einfacheres und sicheres Mittel, die Solarisation unschädlich zu machen, ist jedoch die Stand-Entwicklung, s. S. 195.

Die totale Solarisation ist für den Photographen insofern von Nutzen, als sich dadurch auf leichte Weise von einem Negativ

direct wieder ein Negativ, ein sog. „Duplicat-Negativ“ (oder von einem Diapositiv wieder ein Diapositiv) erzeugen lässt.

Glasnegative, die einen hohen Werth besitzen und die man vor Verletzung oder Bruch schützen will. kann man durch Herstellung und Verwendung von gleichwerthigen Duplicatnegativen schonen und aufbewahren. Sollen ferner von einer Platte in kürzester Zeit viele Copieen angefertigt werden, so macht man von ihr gleichfalls mehrere Duplicate. (Vgl. auch Cap. I des sechsten Theiles.)

Auf die praktische Ausnützung der Solarisation hat zuerst die Firma G. Koppmann & Co. hingewiesen. (Deutsche Photogr. Ztg. 1890, Nr. 18.)

Nicht jede Plattensorte ist gleich gut zur Erzeugung von Duplicatnegativen brauchbar — eine kräftig arbeitende Emulsion, etwa wie die Schleussner'sche, eignet sich besser als eine weich arbeitende — auch ist es nicht gleichgiltig, welchen Entwickler man zum Hervorrufen wählt. Die besten Negative erzielt man mit dem „Freya“-Entwickler, S. 187, dem Hydrochinon-Entwickler, S. 172 Vorschrift Nr. I., und dem Glycin-Entwickler, S. 181 Nr. I.

Zum Copiren legt man eine lichtempfindliche Trockenplatte (oder Film) in der Dunkelkammer mit der Schicht auf die Schicht des Negativs, spannt beide in den Copirrahmen und setzt sie dem Tageslichte aus, wobei man nicht vergessen darf, hinter die lichtempfindliche Platte ein Blatt schwarzes Papier oder ein Stück schwarzen Sammt zu legen und dann erst den Deckel des Copirrahmens zu schliessen.

Ueber den Copirrahmen setzt man aus Pappe einen Schornstein, der die seitlich einfallenden Lichtstrahlen abhalten soll. Die Belichtung ist je nach der Dichte des Negativs und der Empfindlichkeit der Platten sehr verschieden (unter einem normalen, kräftigen Negativ ungefähr 40—90 Sec. im zerstreuten Tageslicht dicht am Fenster). Auf der lichtempfindlichen Platte sieht man nach dem Copiren das Bild schwach positiv. Das Entwickeln muss etwas kräftiger geschehen als gewöhnlich, weil die Duplicatnegative flauer copiren als sie aussehen.

Um sichere Resultate zu erlangen und einigermassen einen Anhalt für die Beurtheilung zu gewinnen, merke man Folgendes: Kurze Belichtung gibt weiche, lange Belichtung harte. — ge-

brauchte Entwickler geben klare, frische Entwickler schleierige Bilder.

Erscheint das Bild schnell, mit allzu reichlichen Details, so dass es wie überexponirt aussieht, so ist es zu *kurz* copirt, erscheint es jedoch sehr langsam, kommen nur die Lichter, aber keine Details in den Schatten, so ist es zu *lange* copirt. Nach dem Entwickeln thut man gut, die Platten in einem stark sauren Fixirbade zu fixiren.

Es ist leicht erklärlich, dass auf den durch Contact hergestellten Duplicaten die Seiten vertauscht sind. Für Lichtdruck, Autotypie u. s. w. sind solche verkehrte Negative daher ohne weiteres zu verwenden. Werden jedoch für andere photographische Zwecke seitenrichtige Negative verlangt, so fertigt man die Duplicate nicht auf Glasplatten, sondern auf Films etc. an, die ein gleich scharfes Copiren von beiden Seiten gestatten oder (wenn man Films nicht zur Hand hat) copirt von dem ersten Duplicat noch ein zweites, das die Seiten dann richtig wiedergibt.

Nicht selten werden die sehr gefürchteten Lichthöfe einer Solarisation zugeschrieben, obwohl sie ihrem Wesen nach gar nichts damit gemein haben. Die Lichthöfe zeigen sich auf dem Negativ oft als dunkle, vollkommen kreisrunde Ringe oder meistens als Verbreiterung des Lichtes um die Umrisse der am hellsten beleuchteten Gegenstände, z. B. hell beleuchteter Fenster. Nach Dr. Stolze's Erklärung sind die Lichthöfe die Folge von intensiv und lange auf die Platte wirkendem Licht, das die Schicht und das Glas durchdringt und von der Rückseite des Glases wieder zur Schicht zurückgeworfen wird, wo es ein zweites Mal wirkt. Die Abhilfe besteht darin, dass man auf irgend eine Weise die photographisch wirksamen Strahlen vor der Reflexion von dem Glase unschädlich macht. Solch ein Mittel ist das Aurincollodium, indem das Aurin die photographisch wirksamen Strahlen absorbirt. Doch genügt dieses Collodium allein noch nicht, denn die Schicht hat nicht die gleiche Dichtigkeit wie Glas; wenn daher die Strahlen ungehindert aus dem Glase in die Collodiumschicht übertreten sollen, so ist es nöthig, dem Aurincollodium einen Körper zuzusetzen, der ihm den gleichen Brechungsindex wie dem Glase ertheilt und dieser ist das Ricinusöl. Fügt man eine bestimmte Menge Ricinusöl zu dem Aurincollodium, so gehen erstens wegen der fast genau gleichen Brechungsverhältnisse von Glas und

ricinushaltigem Collodium alle Strahlen aus dem Glase in die Schicht über und zweitens werden die photographisch wirksamen Strahlen durch das Aurin verschluckt — gewissermassen herausfiltrirt, d. h. es gelangen nur noch unschädliche Strahlen nach der lichtempfindlichen Schicht.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich, dass es nichts nützt, irgend eine gefärbte Platte oder ein schwarzes Papier oder irgend dergleichen hinter die lichtempfindliche Platte in die Cassette zu legen, sondern dass das Licht-absorbirende Mittel in innigste Berührung mit der Rückseite der empfindlichen Platte selbst kommen muss.

Die Vorschriften, die zur Vermeidung von Lichthöfen empfohlen wurden, sind sehr zahlreich, aber die meisten entsprechen den Anforderungen nicht, da sie entweder ein ungeeignetes Bindemittel enthalten, das nicht dieselbe Dichtigkeit wie das Glas hat, oder einen Körper, der die photographisch wirksamen Strahlen nicht genügend absorbirt. Von allen Mitteln gegen Lichthöfe ist ausser dem bewährtesten — dem Aurincollodium — noch beachtenswerth das Verfahren Prof. Cornu's, der 6 Raumtheile Nelkenöl und 1 Raumtheil Terpentinöl mit Kienruss mischt und damit die Platten bestreicht. Es darf aber nicht vergessen werden, dass durch Verdunsten der beiden Oele der Anstrich geringer an Wirkung wird.

Bequemer und sauberer in der Anwendung sind die von Dementjeff in Eders Jahrbuch 1893, S. 82 beschriebenen Gelatinefolien mit farbiger, klebriger Oberfläche, die auf die Glasseite der Trockenplatten angepresst und nach dem Exponiren mühelos so abgezogen werden, dass die Platte ganz rein bleibt.

Nach privater Mittheilung des Herrn von Jankó, Konstantinopel, bewährt sich das von Backart veröffentlichte Mittel — ein Anstrich der Platte mit einer Lösung von Kautschuk und Asphalt in Benzin, sehr gut. Da die Hinterkleidung rasch trocknet und sich vor der Entwicklung mit dem Finger oder einer Bürste leicht abreiben lässt, so ist sie sehr bequem anzuwenden.

Das von Stolze gegen Lichthöfe angegebene ricinushaltige Aurincollodium stellt man dar, indem man 50 gr Aurin in 100 gr Alkohol warm löst, davon 100 ccm zu 300 ccm 2%igem Rohcollodium zusetzt und noch 4 ccm Ricinusöl hinzufügt.

Das fertige Aurincollodion muss natürlich in der Dunkelkammer bei unwirksamem Lichte auf die Rückseite der Trockenplatten aufgetragen werden. Man kann es aufgiessen wie Lack, aber man läuft dabei fast stets Gefahr, dass etwas auf die Vorderseite fliesst. Ich ziehe deshalb vor, das Collodium mit einem breiten, weichen Pinsel aufzustreichen. Es kommt dabei weniger auf einen ganz gleichmässigen Ueberzug an, als vielmehr darauf, dass die Platte womöglich an allen Stellen mit Collodium überzogen wird. Nach dem Erstarren der Schicht, was in wenigen Secunden der Fall ist, kann man die Platten schon in die Cassetten einlegen, doch lasse ich die Platten gewöhnlich noch einige Zeit auf dem Negativständer stehen, bis sich die Schicht nahezu trocken anfühlt und lege sie dann erst ein. Vor dem Entwickeln muss der Aurincollodium-Ueberzug mit Spiritus entfernt werden.

In ganz anderer Weise vermeidet die englische Trockenplattenfabrik Thomas die Entstehung von Lichthöfen, nämlich durch eigenartige Präparation der lichtempfindlichen Schicht. Unter dem Namen Sandell-Platten kamen 1892 zwei verschiedene Marken „General“ und „Especial“ in die Oeffentlichkeit, von denen die erste für alle gewöhnlichen Aufnahmen als: Portraits, Landschaften, Architekturen, Momentaufnahmen etc. bestimmt ist und brillant, kräftig arbeitet, während die Especialplatte besonders für schwierige Interieurs oder Aufnahmen mit den stärksten Beleuchtungscontrasten geeignet ist und harmonischer, weicher arbeitet.

Diese Platten unterscheiden sich von gewöhnlichen dadurch, dass zwei, bezw. drei Bromsilbergelatineschichten verschiedener Empfindlichkeit übereinander aufgetragen sind. Eine ganz unempfindliche, für blaues Licht weniger durchlässige Schicht sitzt auf dem Glase, eine zweite, bezw. dritte normal- oder hochempfindliche über ihr. Einestheils durch die Dicke der doppelten oder dreifachen Schicht, anderntheils durch die in der Durchsicht orangerothe, Licht-undurchlässigere, unempfindliche Schicht wird dem Eindringen des Lichtes ein grösserer Widerstand entgegengesetzt und das Durchdringen des Lichtes und damit eine Reflexion von der Rückseite des Glases verhindert.

Die Sandell-Platten verhindern in der That die Entstehung der Lichthöfe nahezu vollständig. Sie müssen aber lange —

4 bis 10 mal so lange als gewöhnliche exponirt werden. Die übrige Behandlung ist genau die anderer Trockenplatten, nur darf man nicht alauniren. Das Fixiren geht sehr langsam von Statten (in 10—15 Min.). das Trocknen gleichfalls (bei gewöhnlicher Zimmertemperatur in 24—30 Std.). Preis 1 Dtzd. 13×18 Format 8 Mk. 20 Pfg. (Bezugsquelle: R. Talbot, Berlin.)

Deutsche Sandell-Platten liefert die Trockenplattenfabrik von Dr. J. Steinschneider, Berlin C., Klosterstr. 44.

Ausgezeichnete, und höchst bequem zu verarbeitende lichthoffreie Trockenplatten werden von der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin unter dem Namen „Isolar-Platten“ hergestellt. Sie enthalten zwischen der Glasplatte und der lichtempfindlichen Schicht eine stark roth gefärbte, dünne Gelatineschicht, deren Farbstoff die wirksamen Lichtstrahlen absorbirt und nicht bis zur Rückseite der Platte gelangen lässt, wodurch keine Lichthöfe entstehen können. Diese Platten werden ebenso wie gewöhnliche Trockenplatten entwickelt u. s. w. Der rothe Farbstoff geht zum Theil in den Entwickler über, zum Theil wird er im sauren Fixirbade zerstört, sodass das fixirte Negativ farblos erscheint.

Bei Anwendung von Amidol oder Eisenoxalat zum Entwickeln zeigt sich das Negativ nach dem Fixiren jedoch noch gefärbt. In diesem Falle legt man das Negativ direct nach dem Fixiren 5 Minuten in eine 10%ige Soda- oder Pottasche-Lösung, spült darauf kurz ab und legt das nunmehr intensiv roth gefärbte Negativ in eine 10%ige Lösung von doppelt schwefligsaurem Natron, wobei die Färbung schnell verschwindet. An Stelle des doppelt schwefligsauren Natrons kann auch die sogenannte saure Sulfitlauge des Handels, auf das Dreifache mit Wasser verdünnt, genommen werden. Zum Schlusse wird gründlich gewaschen.

Isolar-Platten 13 : 18 cm kosten 4 Mk. p. Dtzd.,

Orthochromatische Isolar-Platten derselben Grösse 4,40 Mk. p. Dtzd.

R. Gaedicke, Berlin, Ritterstr. 82, empfiehlt zur Vermeidung von Lichthöfen seine Mattplatten zum Preise von 4,60 Mk. das Dutzend 13 : 18 Platten.

Fünfter Theil.

Der Positiv-Process.

Allgemeines.

Sind die Negative in jeder Hinsicht fertig, so steht als nächst wichtige Aufgabe die Herstellung von Copieen, auch Abzüge oder Abdrücke genannt, bevor. Man fasst diese Copieen, die nunmehr mit dem Charakter des Originals ganz und gar übereinstimmen sollen, wie bereits erwähnt, unter dem Namen „Positive“ zusammen.

Die Zahl der jetzt ausgeübten verschiedenen Positiv-Verfahren ist nicht gering; vor ihrer Besprechung wollen wir die wichtigsten erst gruppiren.

Sie lassen sich eintheilen:

I. in direct copirende (Auscopir-Verfahren) (d. s. solche, bei denen das Bild deutlich sichtbar copirt und die volle Kraft beim Copiren annimmt) und

II. in Entwicklungsverfahren (d. s. solche, bei denen das Bild nicht oder nur sehr schwach sichtbar copirt und demgemäss wie ein Negativ hervorgerufen, — „entwickelt“ — werden muss).

Zur Gruppe I, den direct copirenden Verfahren, gehören:

1. der Albumindruck, das Verfahren mit Salz-, Harzemulsionspapier etc.,
2. der Chlorsilbergelatine- oder Aristo-Druck,
3. der Chlorsilbercollodiondruck (die Aristotypie) oder Celloidindruck,
4. einige Lichtpausverfahren,
5. der Pizzighelli-Platindruck.

Zur Gruppe II, den Entwicklungsverfahren, gehören:

1. das Bromsilbergelatineverfahren,
2. das Chlorsilber- bezw. Chlorbromsilbergelatineverfahren mit Entwicklung,
3. der Platindruck mit Entwicklung,
4. der Pigmentdruck.

Die direct copirenden Verfahren sind in Folge ihrer geringeren Lichtempfindlichkeit nur bei Tageslicht anzuwenden,

haben aber den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass man das Fortschreiten des Copirens beobachten und den entscheidenden Augenblick der Beendigung gut überwachen kann. Die Entwicklungsverfahren dagegen zeigen — mit Ausnahme des Pigmentdrucks — eine viel grössere Lichtempfindlichkeit und geben selbst bei künstlichem Licht in kürzester Zeit Bilder.

Theilen wir die verschiedenen Verfahren nach ihrer Haltbarkeit (Beständigkeit gegen Licht, Feuchtigkeit u. s. w.) ein, so ergibt sich die Reihenfolge:

1. Pigmentdruck (am haltbarsten — unverwüstlich, wenn der Farbstoff ächt ist), 2. Platindruck, 3. Bromsilber- und Chlorsilbergelatine mit Entwicklung, 4. Gut platinirte (Harz- oder Celloidin-)Emulsionscopien, 5. Chlorsilbercollodion (Celloidin), 6. Chlorsilbergelatine (ohne Entwicklung), 7. Lichtpausen, 8. Albumin (Chlorsilberalbuminat).

Hinsichtlich der Schönheit und Farbe der Bilder gestaltet sich das Verhältniss, vom Besten zum weniger Guten absteigend:

1. Pigmentdruck (in allen Farben),
2. Platindruck, Bromsilbergelatine (zumeist nur schwarz oder grau)
3. Chlorsilbercollodion (Celloidin), Chlorsilbergelatine, Albumin (matt-schwarz oder glänzend in den bekannten Photographietönen).

Ehe ich auf die einzelnen Copirverfahren näher eingehe, will ich den Vorgang beim Copiren kurz erläutern:

Der Ausdruck „Copiren“ heisst photographisch: von einem Negativ mit Hilfe des Lichtes auf einem empfindlichen Papier einen getreuen positiven Abzug anfertigen. Zu dem Zweck legt man auf das Negativ ein lichtempfindliches Papier und setzt Beides zusammen in einem Copirrahmen (Fig. 86) oder mit einem -Brettchen bedeckt einer Lichtquelle, meist dem Tageslicht, eine Zeit lang aus.

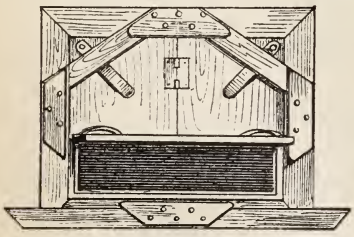


Fig. 86.

Hierbei dringt das Licht zuerst durch die glasklaren Stellen der Platte hindurch und färbt die präparirte Seite des darunter befindlichen Papiers dunkler (direct copirendes Verfahren vorausgesetzt); allmählich wirkt aber das Licht auch durch die halb-

durchsichtigen (wenig gedeckten), dann immer weiter durch die dichteren Stellen des Negativs und „schwärzt“ das empfindliche Papier, bis schliesslich nur noch die ganz dichten Stellen des Negativs das Papier vor dem Eindringen und der Wirkung des Lichtes schützen, diese Stellen also auf der Copie weiss bleiben.

Man nennt die Copien oder Abzüge auch fälschlich „Drucke“, daher die Bezeichnung „Albumin-, Platin-, Pigmentdruck etc.“ und das Copiren „Drucken“, obwohl die Bilder ja nicht durch Druck mit Farbe wie der Buch-, Licht- oder Kupferdruck erzeugt werden; doch hat sich die Bezeichnung so allgemein eingebürgert, dass sie auch hier beibehalten werden soll.

Die Copirrahmen besitzen entweder eine starke Spiegelscheibe oder kein Glas. Die *ohne* Glas, die sogen. *„amerikanischen“* Copirrahmen sind leichter, billiger und die Bilder copiren rascher — die Copirrahmen mit Glas haben dagegen den Vortheil, dass man die Negative bis an den Rand ausnutzen und auch beliebig kleinere Platten copiren kann.

Recht praktisch und empfehlenswerth sind ausser dem in Fig. 86 abgebildeten Rahmen noch die von:

Julius Mayer, Mannheim, H 7, 17 b; mit Glas und Filzeinlage, Lichtmaass 16 : 21 cm, 3,75 Mk. (Fig. 87).

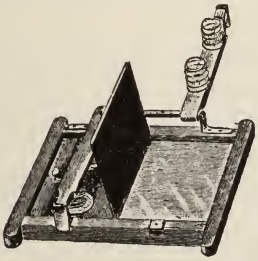


Fig. 87.

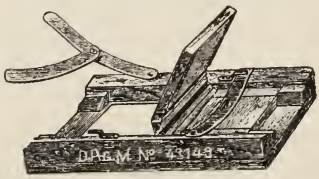


Fig. 88.

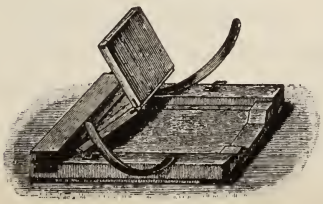


Fig. 89.

Gebr. Buddeberg, Mannheim: Jalousie-Copirrahmen ohne Glas, für Plattengrösse 13 : 18 cm, 10 Stck. = 18,50 Mk. (Fig. 88).

M. Petzold, Chemnitz, Langestrasse 23: ohne Glas, für Plattengrösse 13 : 18 cm 1.75 Mk. (Fig. 89). (Der Deckel des

Copirrahmens lässt sich fast ganz zurückschlagen, sodass man nahezu das ganze Bild übersehen kann.)

Fig. 90.

Der in Fig. 80a und b auf S. 156 abgebildete Universal-Apparat „Sirius“ kann auch zum Copiren verwendet werden; s. Fig. 90.

Die nun folgenden Bemerkungen beziehen sich ausschliesslich auf die direct copirenden Chlorsilber-Verfahren.

Beschicken des Copirrahmens oder das „Einlegen“ und das Copiren.

Zuerst reinigt man die Rückseite des Negativs durch Anhauchen (oder durch Spiritus, mit etwas Ammoniak versetzt) und Abreiben mit einem Bausch Josef-Papier, dann staubt man das Glas des Copirrahmens, sofern ein solches vorhanden ist, sowie das Negativ auf beiden Seiten mit einem breiten, weichen Pinsel ab (aber nicht zu kräftig, sonst wird das Glas electrisch und zieht dann Staub aus der Luft an! s. S. 24), legt die Schichtseite des lichtempfindlichen Papiers bei Kerzen-, Petroleum- oder Gaslicht oder bei schwachem zerstreutem Tageslicht auf die Schicht des Negativs und spannt beides derart in den Copirrahmen, dass die Glasseite des Negativs nach unten (auf das Glas oder in den Falz des Copirrahmens) zu liegen kommt.

Ueber das lichtempfindliche Papier bringt man eine Anzahl Einlagen aus Filz, Tuch, Papier oder Kautschuk, damit durch den Federdruck unebene Platten nicht zerspringen und schliesst darauf den Deckel nebst den federnden Querleisten. Nun wird der beschickte Copirrahmen dem Tageslicht ausgesetzt und zwar bei kräftigen, contrastreichen Negativen mit Vortheil dem direkten Sonnenlicht, bei flauen, monotonen, kraftlosen Negativen dem zerstreuten Tageslicht. Sind die Negative gar zu dünn, so muss man selbst das zerstreute Licht noch mehr dämpfen, z. B. durch Auflegen einer Mattscheibe oder von Seidenpapier oder — in ganz verzweifelten

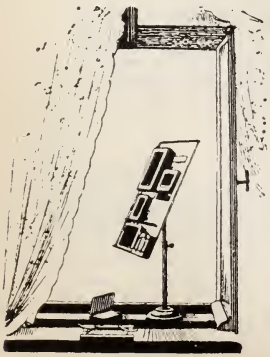


Fig. 91.

Fällen — einer hellgelben oder grünen Glasscheibe auf den Copirrahmen.

Demjenigen, der mehrere Negative gleichzeitig zu copiren hat und dabei einen schmalen Raum z. B. am Fenster besser ausnutzen und vortheilhafter arbeiten will, ist das verstellbare Copirpult (Fig. 91) von Otto Strehle, München, Amalienstr. 77 zu empfehlen. Preis 10 Mk.

Das Fortschreiten des Copirens beurtheilt man durch öfteres Nachsehen bei schwachem zerstreutem Licht, indem man eine Hälfte des Copirrahmens öffnet und das lichtempfindliche Papier aufhebt.

Zuweilen sucht man einen gewissen Grad von Unschärfe im positiven Bilde zu erreichen, theils um eine künstlerische Wirkung hervorzubringen, theils um störende Härten, z. B. Runzeln bei Portraits zu mildern, theils um Flecken, die im Negativ retouchirt sind und die im Positiv als scharf begrenzte helle Flecken sichtbar werden, ganz oder fast ganz zum Verschwinden zu bringen. Das einfachste Mittel, um nach jedem haarscharfen Negativ die verschiedensten Grade von Unschärfe zu erzielen, besteht nach J. Taudin Chabot (Photogr. Centralblatt 1897, Heft 24, Nr. 694) darin, dass man beim Copiren zwischen Negativ und Copirpapier ein oder mehrere transparente, dünne Celluloidblätter von etwa $^1/_5$ mm Stärke legt (zu beziehen von der Deutschen Celluloid-Fabrik Leipzig-Plagwitz). Glänzende Copirpapiere vertragen nur geringe Unschärfe; auf matten Papieren dagegen, zumal grösseren Formates nimmt bei zunehmender Rauhheit der Oberfläche entsprechend zunehmende Unschärfe sich gut aus.

Sollen einzelne Stellen im Bilde heller copiren, so „deckt“ man sie ab, d. h. man befestigt aussen auf dem Copirrahmen ein Blatt oder einen Streifen undurchsichtiges Packpapier, dessen Rand nach dem Bilde zu aufgebogen wird, oder etwas Watte und copirt im Schatten.

Man deckt am sichersten erst von dem Augenblicke an ab, wenn die betreffenden Stellen genügend dunkel copirt sind.

Aehnlich verfährt man bei Negativen, die theilweise zu dicht sind und nachcopirt werden müssen.

Allmählich von dunkel in hell bis weiss verlaufende sog. „abgetönte“, „verlaufene“ oder „vignettirte“ Bilder (bei Portrait-

aufnahmen) erhält man durch Auflegen von „Vignetten“ aussen auf den Copirrahmen.

Die Vignetten oder Masken bestehen meist aus Pappe oder Zink, seltener aus Bleifolie, Kautschuk oder Glas und haben in der Mitte einen ovalen oder anders geformten Ausschnitt, dessen Ränder mit wenig Ausnahmen gezackt und aufgebogen sind. Die Vignetten aus Glas (gelbem Ueberfangglas) lassen in der Mitte ein weisses Oval frei und werden nach aussenhin immer dunkler gelb. (Vergl. auch S. 116).

Je höher die Vignetten vom Copirrahmen abstehen, desto zarter wird der „Verlauf“. Liegt die Vignette unmittelbar auf dem Negativ (z. B. bei amerikanischen Copirrahmen oder bei Anwendung von Copirbrettchen), so hört die Abtönung zu plötzlich auf, — der „Verlauf“ wird zu hart.

Abgetönte Bilder dürfen nur im Schatten (oder — wenn in der Sonne — mit Seidenpapier bedeckt) copirt und die Rahmen müssen öfters gedreht werden, weil sonst die Bilder nur auf einer Seite gut verlaufen.

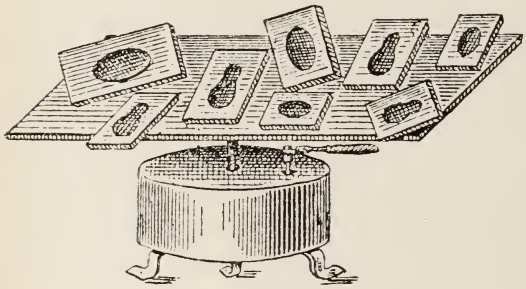


Fig. 92.

In photographischen Geschäften findet man zu dieser Arbeitsleistung häufig eine drehbare Copir-Vorrichtung, bestehend aus einem, mit Pappdeckel übernagelten hölzernen Rahmen, der an vier Schnüren mittels eines aufziehbaren Uhrwerks an der Decke des Copirraumes aufgehängt ist. Durch das Uhrwerk wird die Vorrichtung ununterbrochen längere Zeit abwechselnd nach rechts und links gedreht.

Eine bequemere Drehvorrichtung, die sich überall hinstellen lässt, bringen Haake & Albers, Frankfurt a/M., unter dem Namen „Vignettir-Rotations-Apparat“ zum Verkauf (Fig. 92). (Das Uhrwerk läuft — ganz aufgezogen etwa $1^1/_2$ Stunden.) Preis 35 Mark.

Im Princip ganz gleich, nur mit hohem, eisernen Untergestell, ist der von J. Sautter, Ulm a/D. Bahnhofstr. 14 zu beziehende rotirende Tisch (System Hörz), Preis 80 Mk.

Nach der Zeit lässt sich nicht copiren, da

1. nicht alle Negative die gleiche Dichte (Kraft) haben,
2. das Tageslicht bedeutenden Schwankungen unterworfen ist,
3. das Papier nicht immer dieselbe Beschaffenheit hat und
4. die Feuchtigkeit der Luft und verschiedene andere Umstände eine Rolle spielen.

Manche Copieen werden in wenigen Minuten, manche vielleicht erst in einem halben Tage und noch später fertig sein. Es bleibt daher nichts übrig, als den Vorgang zu überwachen, was bei einiger Uebung nicht schwer fällt.

Die Bilder sind als fertig copirt zu betrachten, wenn sie ein wenig dunkler geworden sind, als sie später sein sollen, — das Wieviel ist Erfahrungssache. Nach einigen Versuchen wird man genau wissen, wie viel das Bild beim Tonen und Fixiren „zurückgeht“.

Ueber die Anwendung der Copiruhr „Fernande“ und Wynne's „Print Meter“ s. unter „Pigmentdruck“, Cap. X dieses Theiles.

Nachdem das Copiren beendet ist, müssen die Bilder, die noch lichtempfindlich sind, lichtbeständig gemacht werden. Dies geschieht bei allen Silbersalzmethoden durch dasselbe unterschwefligsaure Natron, das auch für die Negative benutzt wird — die Bilder werden fixirt.

Durch die alleinige Anwendung des Fixirbades werden die Copien allerdings lichtbeständig, aber sie erhalten durch das Natron eine hässlich fuchsige Farbe. Um sie in den bekannten Photographie- oder Platinton überzuführen, müssen die Bilder noch eine chemische Behandlung durchmachen — sie werden — (in des Wortes richtigster Bedeutung) vergoldet (oder platinirt etc.). Die theilweise Umwandlung des Silberbildes in ein Gold- oder Platinbild verändert nicht nur dessen Farbe vortheilhaft, sondern das vergoldete bezw. platinirte Bild besitzt auch eine grössere Haltbarkeit, weil Gold und Platin an und für sich widerstandsfähigere Metalle sind.

Das Ueberführen des Silberbildes in ein Goldbild heisst daher „Vergolden“, das Ueberführen in ein Platinbild „Platiniren“ oder häufiger „Tonen“ (weil ein bestimmter Farbenton hervorgebracht wird), auch wohl „Färben“.

Während der Fachphotograph seine Chlorsilberbilder erst

tont und dann fixirt, kann durch Anwendung sog. Tonfixirbäder das Tonen und Fixiren gleichzeitig geschehen.

Nach dem Fixiren erfolgt sorgfältiges Waschen der Bilder und darauf Trocknen, dann sind sie bis auf Weiteres fertig.

Die Einzelheiten des Tonens, Fixirens, Waschens etc. werden überall, wo nöthig, bei jedem Verfahren erklärt.

I. Capitel.

Das Albuminpapier.

In der photographischen Praxis behält noch jetzt das Albuminpapier, das (abgesehen von seiner Haltbarkeit) besonders für Portrait-Aufnahmen sehr geeignet und bequem ist, die Oberhand.

Der lichtempfindliche Körper ist hier das *Chlorsilber* und der Bildträger (das Bindemittel) das *Eiweiss* (Albumin).

Das Eiweiss- oder Albuminpapier wird fabrikmässig mit Zusatz von Chlornatrium dargestellt und in vortrefflicher Beschaffenheit geliefert von: Den vereinigten Fabriken photographischer Papiere Dresden-A., der Dresdener Albuminpapierfabrik Actien-Gesellschaft, Dresden-N., F. Dyck & Co., Aachen, J. Formstecher in Offenbach a/M., Trapp & Münch, Friedberg bei Frankfurt a/M. und Dr. E. A. Just, Wien XII/2, Unter-Meidling.

Kurz vor dem Gebrauche (am gleichen Tage oder am Abend vorher) macht man das Papier dadurch lichtempfindlich, dass man es in einer flachen, sehr sauberen, mit destillirtem Wasser gereinigten Porzellanschale etwa 2 Minuten auf einer wässerigen Silbernitratlösung (dem sogen. Silberbade) 1 : 8 bis 1 : 10 (dest. Wasser) schwimmen lässt, wobei das Eiweiss coagulirt und durch Wechselwirkung in der Albuminschicht sich das Chlorsilber bildet:

$$Na\,Cl + Ag\,NO_3 = Ag\,Cl + Na\,NO_3.$$

Dieses „Silbern“ (auch „Sensibilisiren“ genannt) ist in der Dunkelkammer bei hellem Gas- oder Petroleumlicht vorzunehmen. Dem Anfänger oder hierin Ungeübten wird das Auflegen des Papiers auf die Oberfläche der Flüssigkeit und das Bewegen der Schale einige Schwierigkeiten verursachen, denn man muss sich

davor hüten, dass von der Silberlösung etwas auf die Rückseite des Papiers kommt. Man versuche es, den Bogen — Schichtseite nach unten — an zwei diagonal entgegengesetzten Ecken anzufassen und so nach hinten zu biegen, dass die Mitte tiefer hängt als die beiden angefassten Seiten. Nun legt man zuerst die Mitte des Bogens behutsam auf das Silberbad und lässt dann vorsichtig die eine und dann die andere der hoch gehobenen Seiten nieder. Um sich zu vergewissern, ob keine Luftblasen sich auf der Schicht festgesetzt haben, hebt man sogleich die vier Ecken des Bogens nach einander bis zur Mitte in die Höhe, streicht etwaige Luftblasen mit einem sauberen, kleinen Hölzchen hervor und lässt sie wieder nieder.

Nach dem Sensibilisiren wird das Papier in der Dunkelkammer mit Holzklammern an einer gespannten Schnur aufgehängt. Ist es vollkommen trocken, so presst man es kurze Zeit (etwa $^1/_2$ Std.), damit es flach wird, dann wird es gleich zum Copiren verwendet; zuweilen räuchert man es unmittelbar vor dem Einlegen in den Copirrahmen mit Ammoniak.

Durch Räuchern mit Ammoniak erzielt man brillantere Copieen. Man hängt hierzu das gesilberte Papier 10 Minuten in eine geschlossene, nicht zu grosse Kiste, auf deren Boden ein offenes Schälchen mit concentrirtem Ammoniak steht. Das geräucherte Papier soll möglichst direct aus dem Räucherkasten zum Copiren benutzt werden. Ungeräuchertes Papier copirt röthlich-braun, geräuchertes dagegen schwarz-blau.

Amateure werden der geringen Haltbarkeit des selbstsensibilisirten Papieres wegen und wegen der echten Schwarzfärbung der Finger, die beim Eintauchen ins Silberbad oder Anfassen des gesilberten Papieres (sofern man nicht mit Kautschukfingern arbeitet) und durch nachträgliche Belichtung unausbleiblich ist, sich wohl kaum der subtilen Arbeit unterziehen; sie werden daher lieber zu gebrauchsfertigem, haltbar gesilbertem Albuminpapier greifen, wie es z. B. Trapp & Münch in Friedberg i/Hessen unter dem Namen „T & M Email-Albuminpapier“ oder die Dresdener Albuminpapierfabrik unter der Marke „Satinpapier“ anbieten.

Das Haltbarmachen des Albuminpapiers geschieht durch Zusatz von Citronensäure zum Silberbade; dadurch wird allerdings das spätere Tonen erschwert.

Albuminpapier, frisch oder haltbar gesilbert ist von allen

Chlorsilberpapieren am wenigsten lichtempfindlich und verlangt kräftige, contrastreiche Negative.

Während sich mit Eier-Albumin keine sogen. Emulsions- (Auscopir)-Papiere herstellen lassen, weil jeder Ueberschuss an löslichem Silbersalz dieses Eiweiss coagulirt, ist es gelungen, mit Pflanzen-Albumin (wahrscheinlich Glutenfibrin), das aus Mais, Weizen u. s. w. gewonnen wird, ein Emulsionspapier in der Art der Celloidinpapiere zu bereiten. Dieses, von den Wiener chemischen Werken von Dr. Lilienfeld & Co., Wien, XVII, Ottakringerstrasse 20 als „Protalbin-Papier", glänzend und matt, in den Handel gebrachte Papier, ist, wie alle Emulsionspapiere und wie das haltbar gesilberte Albuminpapier stets gebrauchsfertig, hält sich, gut aufbewahrt, einige Monate, besitzt eine sehr bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Verletzungen, eine etwa $1^1/_2$ mal so grosse Licht-Empfindlichkeit wie frisch gesilbertes Albuminpapier und eine kürzere Gradations-Skala, d. h. gibt eine geringere Anzahl von Tonabstufungen wieder, arbeitet also härter und beansprucht sonach keine so contrastreichen Negative; es verhält sich in dieser Beziehung wie Celloidinpapier. Die fertigen Bilder auf Protalbinpapier sollen sehr lichtbeständig sein.

Nach dem Copiren bewahrt man die Albuminbilder, vor Licht geschützt, in einer Mappe oder Schachtel auf, bis eine genügende Anzahl beieinander ist, um getont und fixirt zu werden. In der photographischen Praxis wird das frisch gesilberte Papier möglichst an einem Tage verarbeitet und an demselben Tage getont und fixirt, während sich Dauerpapier, gut verwahrt, ohne Schaden mehrere Tage ungetont und unfixirt aufheben lässt.

Vor dem Tonen legt man alle Copieen, eine nach der andern — Schichtseite nach unten — in eine Schale mit reinem, nicht destillirtem Wasser, um das überschüssige Silbernitrat zu entfernen, das beim Tonen zersetzend wirken würde, und taucht sie darin unter.

Das Wasser färbt sich dabei unter Bildung von Chlorsilber mehr oder weniger milchig. Nach ungefähr 5 Minuten giesst man das Wasser ab (der Berufsphotograph hebt es auf, um später das Chlorsilber wieder zu gewinnen) und ersetzt es durch neues, das ebenfalls milchig wird. Nachdem auch dieses nach einigen Minuten abgegossen ist, gibt man nöthigenfalls noch ein-

oder zweimal frisches Wasser (so lange, bis es sich nicht mehr milchig trübt) und schreitet dann zum Tonen.

Das Auswässern, fälschlicher Weise auch „Auschloren“ genannt, sowie das Tonen darf nur bei schwachem, zerstreutem Tageslicht geschehen. Einen grossen Einfluss übt die Temperatur der Flüssigkeiten aus; es ist z. B. nicht gleichgiltig, ob das Waschwasser kalt und das darauf folgende Tonbad wärmer oder umgekehrt angewendet wird — die Bilder tonen jedesmal verschieden. Zur Erzielung stets gleichmässig guter Töne ist es unbedingt nothwendig, dass die Waschwässer, ebenso wie das Tonbad eine annähernd gleiche Temperatur von 23—25° C (= 18—20° R) haben.

Das Tonen, Vergolden oder Färben

beruht, wie oben angedeutet, darauf, das Silberbild ganz oder theilweise in ein beständigeres und schöneres Goldbild etc. umzuwandeln. Der Vorgang ist etwa folgender: Das vom Lichte braunviolett gefärbte Chlorsilber enthält metallisches Silber, das durch Chlorgold angegriffen wird — es schlägt sich Gold nieder und dies gibt dem Bilde eine andere Farbe. Chemisch lässt sich der Vorgang so ausdrücken:

$$Au\,Cl_3 + 3\,Ag = 3\,Ag\,Cl + Au.$$

Eine wässerige Lösung von Goldchlorid allein tont ausserordentlich langsam, weil die käuflichen Goldsalze stets freie Salzsäure enthalten, die verzögernd wirkt und das Bild energisch angreift.

Neutralisirt man das Goldbad, oder macht man es *alkalisch* oder *schwach* sauer, so schädigt es die Bilder nicht und tont rascher.

Eine Flüssigkeit ist *neutral,* wenn sie weder rothes noch blaues Lackmuspapier verändert: sie reagirt *alkalisch,* wenn sie rothes Lackmuspapier blau färbt, — *sauer,* wenn sie blaues Lackmuspapier röthet.

Das Neutralisiren geschieht durch eines der kohlensauren Salze der Alkalien oder alkalischen Erden, z. B. Kreide (kohlensaurer Kalk) oder durch citronensaure, essigsaure, wolframsaure Salze. Alkalisch wird das Bad durch kohlensaures Kali und -Natron oder Kalkwasser, schwach sauer durch Salze der Bor-, Phosphor-, Essigsäure u. s. w.

Die alkalischen Goldbäder wirken am raschesten, zer-

setzen sich aber sehr rasch. Die Töne werden mehr violettschwarz.

Die neutralen Goldbäder wirken langsamer, bleiben nahezu beständig, sind sparsamer.

Die schwach sauren Goldbäder wirken am langsamsten, sind haltbar, geben vorwiegend purpur-violette Töne.

Man muss sich vergegenwärtigen, dass es für den Ton der Bilder gleichgiltig ist, mit welchen Substanzen dem Goldbade eine bestimmte Reaction ertheilt wird, die Hauptsache ist die *Menge,* in der die Stoffe zugesetzt werden, um das Goldbad entweder schwach sauer oder neutral oder alkalisch zu machen. In erster Linie ist dabei der Beschaffenheit des Goldchlorids die grösste Aufmerksamkeit zu schenken. Es sind zwei Sorten Chlorgold im Handel — braunes und gelbes. Braunes Chlorgold enthält viel weniger freie Säure, als das stark saure gelbe. Ein Bad, das für braunes Chlorgold berechnet ist, gibt oft mit gelbem nicht die gewünschte Wirkung, weil hierfür ganz andere Mengen der zum Tonbad vorgeschriebenen Stoffe nöthig sind, um die freie Säure abzustumpfen. Im photographischen Laboratorium fehle daher nie Lackmuspapier zur Prüfung der Goldbäder!

Sehr wichtig ist der Zeitpunkt, wann die Goldbäder zum Tonen benutzt werden. Die rascheste und beste Wirkung tritt in dem Augenblick ein, in dem das Bad sich gerade gänzlich entfärbt hat. Benutzt man die Flüssigkeit eher, so werden die Halbtöne des Bildes angegriffen und es entstehen röthliche Töne — benutzt man sie später, so arbeitet sie langsam und gibt Purpurtöne. Alkalische Goldbäder entfärben sich bald nach der Zusammensetzung oder in sehr kurzer Zeit, neutrale (mit Kreide) erst in einigen Tagen (diese dürfen daher auch nicht früher verwendet werden!).

Frische Goldbäder (d. h. sofort nach erfolgter Entfärbung verwendete) geben blauschwarze Töne, Bäder, die durch Stehen geschwächt sind, tonen über einen gewissen Purpurton nicht hinweg.

Erfahrungsgemäss erzielt man blauviolette Töne am leichtesten mit neutralen oder schwach alkalischen Bädern (z. B. mit 20 bis 30 gr phosphorsaurem oder wolframsaurem Natron auf 1 gr Chlorgold), dagegen Purpurtöne mit denselben Bädern, die schon mehrere

Tage entfärbt sind oder mit verhältnissmässig frischen, aber stark alkalischen Bädern (z. B. mit 20—40 gr Borax oder 10—20 gr eines kohlensauren Alkalis auf je 1 gr Chlorgold). Concentrirte Goldbäder (mit nur etwa dem zehnten Theil Wasser angesetzt) halten sich länger als gebrauchsfertig verdünnte.

Werden von den Papierfabrikanten Vorschriften angegeben, so befolge man diese zunächst möglichst genau und greife erst dann zu einer anderen, wenn die angegebene nicht entspricht.

Einige der bewährtesten Goldbäder sollen hiernach Erwähnung finden:

Allgemeines: Das Goldchlorid (Chlorgold) $Au\,Cl_3$ (richtiger $AuCl_3 + HCl$) bezw. Chlorgoldkalium $AuCl_3 + KCl + 2H_2O$ oder Chlorgoldnatrium $AuCl_3 + NaCl + 2H_2O$ (Goldsalz) löst man für sich allein in einer bestimmten Menge dest. Wassers (1 : 100) auf, bewahrt es in Flaschen mit Glasstöpseln (vor Licht geschützt) und gibt davon nach Bedarf zu dem Tonbad. Verwendet man statt des reinen Goldchlorids oder Chlorgoldkaliums das Chlorgoldnatrium, so muss man das doppelte Gewicht wie von Goldchlorid nehmen. Das *braune* Chlorgold ist dem gelben vorzuziehen, weil es für denselben Preis reicher an Gold ist. Ueber die Bereitung von Chlorgold, insbesondere eines krystallisirten wasserfreien, nicht hygroskopischen Chlorgoldkaliums siehe im Siebenten Theile: Anhang.

I. Tonbad mit wolframsaurem Natron:

(f. frisch gesilbertes Papier)

a) 20 gr wolframsaures Natron + 2000 ccm dest. Wasser.

b) 1 gr Chorgold + 100 ccm dest. Wasser.

Das Bad, zusammengemischt, ist gleich verwendbar (warm sowohl als kalt); es hält sich gut und kann oft benützt werden, wenn man es nur von Zeit zu Zeit durch Zusatz von Gold und wolframsaurem Natron (entsprechend der verbrauchten Menge) verstärkt. (Man rechnet den Goldverbrauch für jeden Bogen Albuminpapier auf etwa 0,025 gr Chlorgold.) Allmählich stellt sich eine Rothfärbung des Bades ein, die aber nichts schadet.

II. Tonbad mit essigsaurem Natron:

(f. frisch gesilbertes Papier.) a) $7^1/_2$ gr doppelt geschmolz. essigs. Natron + $7^1/_2$ gr crystall. essigsaures Natron + 900 ccm dest. Wasser.

b) 1 gr Chlorgold + 100 ccm dest. Wasser.

Lösung a und b werden mit einander gemischt und können nach 12 bis 24 Stunden zum Tonen gebraucht werden. (Setzt man der Lösung noch 4 gr pulveris. Borax zu, so gibt das Ganze ein gutes Bad für Dauerpapier.)

III. Tonbad für haltbar gesilbertes (Dauer-)Papier:

a) 10 gr Borax
40 gr wolframs. Natron
1000 ccm dest. Wasser
} kochend gelöst,

b) 1 gr Chlorgold + 1000 ccm dest. Wasser.

Drei Stunden vor Gebrauch mischt man soviel man nöthig hat, zu gleichen Theilen von a und b.

(Die aus dem Copirrahmen genommenen Copieen werden in Wasser gelegt, worin ein wenig kohlensaures Natron aufgelöst ist, dann mit reinem Wasser so oft nachgespült, bis keine Trübung mehr erfolgt und dann vergoldet.)

IV. Tonbad mit Chlorkalk:

1000 ccm dest. Wasser + 5 gr Chlorkalk + 5 gr Kreide + 30 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100). Töne warmschwarz.

V. Tonbad mit essigsaurem Kalk:

A) 500 ccm dest. Wasser + 1 gr braunes Chlorgold.

B) 1500 ccm dest. Wasser + 27,5 gr essigsaurer Kalk.

$^1/_2$ Stunde vor Gebrauch setzt man jedesmal $^1/_{10}$ seines Volumens dest. Wasser und ganz wenig Chlorgoldlösung zu, während man es nach dem Tonen auf Kreide in der Vorrathsflasche zurückfiltrirt.

VI. Kreidetonbad:

1000 ccm dest. Wasser + 10 gr reine Kreide + 50 bis 70 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100).

Man schüttelt das Bad 5 Minuten kräftig, lässt es dann absetzen und kann es nach 24 Stunden verwenden.

Die beste Kreide ist die „Champagnerkreide“, wie sie in

Papierumhüllung zum Billardspiel benutzt wird. Davon werden 100 gr ganz fein geschabt, durch ein Haarsieb gesiebt und mit 250 ccm kochendem Wasser übergossen. Nach kräftigem Umschütteln lässt man die Kreide absetzen, giesst das Wasser ab und wiederholt die Behandlung wenigstens noch einmal mit mehr siedendem Wasser. Die so gereinigte Kreide wird getrocknet und aufbewahrt.

Vor dem Tonen müssen die Bilder sehr sorgfältig ausgewaschen werden, da etwaige Säure aus dem Papier oder zurückbleibendes Silbernitrat das Bad verdirbt. Man wäscht daher erst in mehrmals gewechseltem Wasser, bis es vollständig klar bleibt, dann bringt man die Bilder in Wasser, das auf 1 Lt. 10 gr Soda oder 10 ccm Ammoniak enthält und schliesslich noch 5—10 Minuten in reines Wasser, aus dem sie in das klar abgegossene Kreidetonbad kommen.

Das Tonbad ist lange haltbar, es wird nach Gebrauch nur auf den Kreidebodensatz der Vorrathsflasche zurückfiltrirt und von Zeit zu Zeit mit Chlorgold verstärkt. Angewärmt arbeitet das Bad sehr rasch und die Töne werden wärmer.

VII. Tonbad für Protalbinpapier:

Man löst 12 gr Rhodanammonium in 1500 cc dest. Wasser, gibt dazu eine Lösung von 1 gr braunem Chlorgold in 500 cc dest. Wasser, nach etwa 12 Stunden noch 50 gr Schlämmkreide und schüttelt.

Dieses Bad ist erst nach einigen Stunden gebrauchsfertig. Vor dem Gebrauche wird es filtrirt, nachher giesst man es in die Vorrathsflasche zurück, worin der Kreidesatz bleiben muss. Es ist haltbar.

Eine event. Verstärkung mit frischer Mischung wird einige Stunden vor dem Tonen vorgenommen.

In diesem Tonbade müssen die Protalbinbilder solange bleiben, bis die Schatten vollständig blau geworden sind.

Stark alkalische Tonbäder sind für Protalbinpapier schädlich, da die Copien die Neigung zeigen, sich nach aussen zu rollen.

Das Tonen kann man bei zerstreutem, gedämpftem Tageslicht vornehmen; die Goldbäder sind meist kalt zu verwenden; die günstigste Temperatur ist 19—25° C (= 15—20° R). Zum

Tonen benütze man nur ganz saubere Porzellanschalen, die ausschliesslich dafür dienen sollen.

Nachdem die Copieen aus dem Waschwasser herausgenommen und abgetropft sind, bringt man sie einzeln, aber nicht zu viele in das Goldbad, taucht sie unter, bewegt die Schale fortwährend und wendet die Bilder stetig um. Verabsäumt man die Vorsicht, so legen sich die Bilder fest aufeinander oder es setzen sich Luftblasen auf die Copieen, wodurch das Goldbad verhindert ist, an diesen Stellen zu wirken; sie zeigen sich dann später als scharf begrenzte rothe Flecken. Jede Luftblase muss daher so rasch als möglich entfernt werden.

In dem Goldbade ändert sich der Ton ziemlich schnell und zwar geht er von braun in purpurbraun bis violett in blauschwarz über. Je länger man tont, um so blauer werden die Bilder, doch gibt es eine gewisse Grenze, über welche hinaus die Farbe sehr hässlich wird.

Von Einfluss auf den Ton ist der Charakter der Negative; Copieen unterexponirter dünner, flauer Negative bekommen niemals schöne, saftige Töne, zeigen vielmehr stets eine unbestimmte, unschöne, matte, leicht zu stark in's Blaugraue spielende Farbe. Derartige Copieen vergolden verhältnissmässig schneller als solche von kräftigen Negativen.

Man berücksichtige, dass die Farbe später, wenn die Bilder ganz fertig und trocken sind, einen Stich bläulicher wird, als sie im Goldbade erscheint.

Zu starke Goldbäder tonen zu rasch und geben keine schönen Töne.

Sobald die Copieen die richtige Farbe im Goldbade angenommen haben, legt man sie in eine Schale reines Wasser. Man könnte sie zwar sofort in's Fixirnatron bringen, da aber nicht alle in derselben Zeit tonen, so würde man die Uebersicht über die Dauer des Fixirens verlieren.

Erst nachdem das letzte Bild vergoldet ist, werden sämmtliche Drucke auf einmal, möglichst rasch eines nach dem andern in eine grosse Schale mit reichlich Fixirnatron (1 : 8 Wasser) gebracht. Hierin wendet man die Bilder fortwährend um und taucht sie unter, damit das Fixirnatron seine Schuldigkeit gut thun kann. Durch mangelhaftes Fixiren entstehen später in den Photographieen gelbe Flecken.

Anfänglich werden die Copieen im Natron hässlich gelb, doch erlangen sie gegen Ende des Fixirens, das eine Viertelstunde dauern soll, ihre durch das Goldbad empfangene Farbe wieder.

Nach dem Fixiren müssen die Bilder tüchtig ausgewaschen (zuerst einige Minuten unter fliessendem und dann noch 2 Stunden lang in je $^1/_4$stündig gewechseltem Wasser), dann zwischen Filtrirpapier oberflächlich getrocknet und schliesslich noch feucht mit Stärkekleister auf Carton aufgezogen werden.

Da manche Albuminpapiere zu Blasenbildung neigen, so empfiehlt es sich, die Abzüge aus dem Fixirnatron erst in eine etwa 10%ige Kochsalzlösung zu bringen, nach etwa 5 Minuten die Salzlösung zu erneuern und dann nach weiteren 5 Minuten mit reinem Wasser das Waschen zu vollenden.

Anmerkung. Das Fixirbad für die positiven Copieen soll man zu jedesmaligem Gebrauch frisch ansetzen. Die Temperatur bewege sich zwischen 19—25° C (= 15—20° R); ist das Bad kälter, so fixirt es zu langsam.

War das zum Copiren verwendete Albuminpapier schon alt und gelb geworden, so kann man es wieder herstellen, indem man die Bilder vor dem Tonen einige Minuten in verdünnten Ammoniak (1 : 30 Wasser) legt, nach dem Vergolden diese Behandlung wiederholt und endlich noch auf je 40 Vol. Fixirnatronlösung 1 Vol. unverdünnten Ammoniak zusetzt.

Seit einigen Jahren werden vielfach der Bequemlichkeit halber für alle Arten von Chlorsilberbildern **Tonfixirbäder** verwendet — das sind Flüssigkeiten, die sowohl Fixirnatron als Gold neben anderen Stoffen enthalten und in denen das Vergolden und Fixiren gleichzeitig vor sich geht. Gewöhnlich werden die Abzüge, wie sie aus dem Copirrahmen kommen, in dieses Tonfixirbad geworfen. Darin nehmen die Bilder zuerst die bekannte, hässlich gelbe Farbe an, die allmählich in purpurroth bis purpurviolett übergeht. Die fertig getonten Drucke werden dann nur noch gewaschen und getrocknet.

So angenehm die Tonfixirbäder zu handhaben sind, und so schöne Töne sie oft geben, so ist vor ihrem falschen Gebrauche zu warnen, da sonst die Bilder keine grosse Haltbarkeit besitzen.

Es sei hier auf folgende Thatsachen hingewiesen:

Chlorsilberbilder tonen auch in alten, gebrauchten Fixirnatronlösungen, *die keine Spur Gold* enthalten. Der Ton, der auf diese Weise entsteht, rührt her von einer Schwefelung aus zersetztem Fixirnatron. Die Schwefeltonung, die der haltbaren Goldtonung zum Verwechseln ähnlich sieht, ist aber unbeständig, indem die Farbe des Bildes, aus Schwefelsilber bestehend, allmählich ausblasst. Ebenso tritt Schwefeltonung ein in frischen Fixirnatronlösungen, wenn durch Zusatz von Säuren oder sauren Salzen das Fixirnatron zersetzt — d. h. Schwefel daraus ausgeschieden wird.

Nun enthalten die meisten Tonfixirbäder ausser Fixirnatron und Chlorgold noch Rhodansalze, Alaun, Citronensäure und Bleisalze. Durch die Wirkung der Citronensäure und des sauren Alauns muss aber das Fixirnatron eine Zersetzung erleiden, d. h. es findet neben der Goldtonung überwiegend Schwefeltonung statt. Ersetzt man die Citronensäure z. B. durch die schwache Borsäure und Hinzufügung von Borax und beseitigt den Alaun oder macht ihn unschädlich, so bleiben immer noch Ursachen bestehen, die eine Zersetzung des Bades herbeiführen können:

1. wenn, wie gewöhnlich empfohlen wird, die Copieen, die mit Säure behaftet sind, ungewaschen in's Tonfixirbad gebracht werden. Es wird dabei das in die Schicht eindringende Fixirnatron durch die Säure in der Schicht sofort zersetzt und Schwefel im Bilde ausgeschieden;

2. wenn altes, silberreiches Tonfixirbad benutzt wird; alte Bäder reagiren sauer und sind mit unterschwefligsaurem Silber überladen;

3. wenn das Tonfixirbad ungenügende Mengen Gold enthält, z. B. nach öfterem Gebrauch ohne stete Ergänzung.

Will man daher Schwefeltonung vermeiden, so muss man: 1. die Copieen vor dem Tonfixiren mehrmals gründlich waschen, 2. das Tonfixirbad nicht zu sehr ausbrauchen (jedesmal soll frisches Bad zu wenigstens $^3/_4$ verwendet und nachher *im Dunkeln aufbewahrt* werden), 3. die verbrauchte Menge Gold dem Bade wieder zuführen.

Oefter wurde empfohlen, die im Tonfixirbade behandelten Bilder einige Minuten zu waschen und dann nochmals in reinem, sehr verdünntem Fixirnatron 1 : 20 etwa 10 Minuten nachzufixiren, um alles unterschwefligsaure Silber, das die Hauptursache des Vergilbens der Bilder ist, zu entfernen.

Wenn man jedoch nach einem Tonfixirbade, das Blei enthält, nachfixirt, so nehmen die Bilder einen fahlen Ton an.

Für Albuminpapiere sind folgende Tonfixirbäder angegeben worden:

A) von Tylar: 640 ccm dest. Wasser + 160 gr Fixirnatron + 17 gr Rhodanammonium + 10 gr wolframsaures Natron + 1 gr Chlorgold.

Rothes Lackmuspapier muss in dem Bade schwach blau gefärbt werden, andernfalls setzt man einige Tropfen Ammoniak hinzu.

B) von Th. Bolas: 300 ccm dest. Wasser + 7 gr essigsaures Natron + 7 gr Rhodanammonium + 70 gr Fixirnatron + 0,35 gr Chlorgold (in 4 ccm dest. Wasser gelöst).

C) von P. Mercier:

a)	b)
1000 cc dest. Wasser	5 gr phosphorsaures Gold
150 gr Fixirnatron	30 cc dest. Wasser.
20 gr Seesalz	

Man giesst Lösung b in a und setzt einige Tropfen Essigsäure hinzu.

D) Die vereinigten Fabriken photographischer Papiere in Dresden empfehlen folgende Vorschrift:

Man mischt mindestens 24 Std. vor Gebrauch nach einander: 800 cc dest. Wasser + 200 gr Fixirnatron + 16 gr doppelt geschmolzenes essigsaures Natron + 16 gr essigsaures Blei (vorher in 200 cc dest. Wasser gelöst) + 50 gr Chlorammonium + 40 gr citronensaures Kali + 10 gr Citronensäure.

Nach völligem Auflösen fügt man 50 cc einer Lösung von 1 gr Chlorgold oder Chlorgoldkalium in 100 cc dest. Wasser zu.

Beim Gebrauch wird entweder die klare Flüssigkeit vom schwarzen Niederschlage abgegossen oder filtrirt.

In dieses Bad kommen die Bilder laut Anweisung ohne vorheriges Waschen. (Vgl. S. 278.)

Das Tonen dauert, je nach der Temperatur des Bades, 15—20 Minuten.

E) für Protalbinpapier eignet sich das mit Kreide versetzte Tonfixirbad von Valenta:

200 gr Fixirnatron + 1000 cc dest. Wasser + 10 gr Bleinitrat + 20 gr Schlämmkreide.

Zum Gebrauche werden je 100 cc der klaren (event. filtrirten) Flüssigkeit mit 6—8 cc Chlorgoldlösung (1 : 100) gemischt.

Die Copieen müssen vor dem Tonen kurz ausgewaschen werden.

Fertige Tonfixirpatronen, verwendbar für Albumin- (aber nicht ohne Weiteres für Protalbin-) Aristo-, Celloidin- und andere Chlorsilberpapiere, sind käuflich zu haben und zwar:

1 Schachtel, 10 Patronen enthaltend, für je 700 ccm Wasser; ausreichend für ungefähr 40 Cabinetbilder, 6 Mk.

Copieen auf Albuminpapier lassen sich sehr bequem behandeln, leicht retouchiren u. s. w. Wenn selbst mit grösster Sorgfalt hergestellte Bilder im Laufe mehrerer Jahre vergilben, so ist daran die Albuminschicht schuld. Albumin ist eine schwefelhaltige, der Zersetzung leicht unterworfene organische Substanz, die sich unter dem Einflusse der Luftfeuchtigkeit zersetzt und dadurch allmählich eine Schwefelung d. h. ein Vergilben des Bildes herbeiführt. Erleichtert wird die Schwefelung durch die poröse Beschaffenheit der Albuminschicht; wahrscheinlich spielt auch der Schwefelgehalt der Luft (durch den enormen Kohlenverbrauch) hierbei eine grosse Rolle.

Bei Verwendung von Albuminpapier ist der ungleichmässigen Ausdehnung des Papiers Rechnung zu tragen. Es dehnt sich, wenn es nass wird, in der Breite viel mehr als in der Länge und geht beim Trocknen in demselben Verhältniss wieder zurück. Im Allgemeinen schneidet man die Formate aus den Bogen so zurecht, dass die Bildhöhe parallel zur Längsseite des Papiers ist. Man schneidet nur dann das Papier quer, wenn man für schmächtige Personen, die dadurch breiter erscheinen, Vortheil daraus erwartet, andererseits muss man sich hüten, dicke Personen auf quer geschnittenes Papier zu copiren.

Matt- Albuminpapier, Pyramidenkornpapier, Harz-Emulsionspapier, Silberplatinpapier, Marantapapier.

Als ein gutes Papier mit matter Oberfläche sei das **Albumin-Mattpapier** von *Baron Hübl* empfohlen, das mit Platin getont, warmbraune bis fast schwarze Töne gibt und worauf sich vorzüglich arbeiten lässt. Dr. E. A. Just, Wien XII/2, Unter-Meidling, Murlingengasse 26, bringt das Papier, haltbar gesilbert, in Packeten zum Preise von je 1 Krone 85 Pf. (10 Blatt 13 : 18 Format) in den

Handel. In Bezug auf die Herstellung des Albumin-Mattpapiers verweise ich auf den Originalaufsatz von Baron Hübl in der Photogr. Rundschau 1895 Februar, S. 40 u. f.

Protalbinpapier wird ebenfalls mit matter Oberfläche von Dr. Lilienfeld & Co., Wien erzeugt (s. S. 270).

Für manche Aufnahmen und contrastreiche Negative eignet sich sehr gut das haltbar gesilberte **Pyramidenkornpapier** mit vollständig stumpfer Oberfläche der *G. Schaeuffelen*'schen Papierfabrik Heilbronn. Die fein gekörnte Schichtseite gibt den Bildern einen eigenartigen Reiz. Preis für 25 Blatt 13 : 18 Format 3,15 Mk. Erhältlich in den Farben weiss, himmelblau, seegrün und cedernbraun.

Das **Harz-Emulsionspapier** (nach E. Valenta) hat mit dem Albumin- oder Salzpapier (dessen Besprechung ich hier unterlasse) insofern die grösste Aehnlichkeit, als das Chlorsilber in der Schicht in derselben Weise, d. h. durch Schwimmenlassen des gesalzenen Papiers auf einer wässerigen Silbernitratlösung erzeugt ist. Das präparirte, lichtempfindliche Harz-Papier ist vollständig matt, gibt sehr kräftige Drucke mit saftigen Tiefen und reinen Weissen und lässt sich mit Gold, Platin und Uran leicht tonen; insbesondere mit Gold und Platin getont nimmt es das Aussehen wirklicher Platinbilder an. In Folge seiner matten Oberfläche lässt sich auf den fertigen Bildern ausgezeichnet retouchiren und aquarelliren.

Das Papier kommt sowohl ungesilbert als gebrauchsfertig gesilbert in den Handel. Die präparirte Seite ist diejenige, worauf das Wasserzeichen B. F. K. Rives richtig stehend zu lesen ist.

Bezieht man ungesilbertes, nicht lichtempfindliches Papier, so macht man es kurz vor dem Gebrauch lichtempfindlich (s. S. 268) und räuchert es unmittelbar vor dem Einlegen mit Ammoniak. Das Räuchern ist unbedingt nöthig, sonst erhält man kraftlose, flaue Copieen.

(Bräunt sich das Silberbad mit der Zeit durch die Gelatine der Schicht, so braucht man es nur mit Kaolin zu schütteln und absetzen zu lassen, um es wieder verwenden zu können.)

Copirt wird solange, bis der Bronceton in den tiefsten Schatten einsetzt; werden die Bilder nachträglich mit Platin getont, so muss sehr kräftig copirt werden.

Nach dem Copiren, bezw. kurz vor dem Tonen wäscht man die Bilder gründlich in mehrmals gewechseltem Brunnen- oder Leitungswasser, dann kann man sie in verschiedener Weise behandeln:

Entweder 1. **Fixiren im gewöhnlichen, 10%igen Fixirbade**: man erhält so kräftige Bilder von rothbrauner Farbe,

oder 2. **Fixiren im sauren Fixirbade**: 120 gr Fixirnatron + 1 Lt. Wasser + 10 ccm Sulfitlauge; die Bilder tonen kälter, röthlich-schwarz.

oder 3. **Färben der schon fixirten** und gut ausgewaschenen Copieen im **Urantonbad**; Resultat: reine Röthelbilder.

Das Urantonbad setzt sich zusammen aus:

A. 200 ccm dest. Wasser + 1 gr Urannitrat,

B. 200 ccm dest. Wasser + 1 gr Ferridcyankalium (rothes Blutlaugensalz).

Vor dem Gebrauch mischt man gleiche Theile von Lösung A und B. Fertig gemischt hält sich das Bad nur einige Tage. Soll das Tonen rascher vor sich gehen, so säuert man je 100 ccm des Tonbades mit 5 ccm Eisessig an. Nach dem Tonen dürfen die Copieen höchstens 1/4 Stunde gewaschen werden, da sonst die Farbe des Bildes und dieses selbst sehr leidet,

oder 4. **Färben im Goldbad**: 1000 ccm dest. Wasser + 8 gr Borax + 0,3 gr Chlorgold. Der Ton lässt sich beliebig bis zu schwarz verändern. Hierauf Fixiren und Waschen wie gewöhnlich,

oder 5. **Färben im Platinbad**: 150 bis 300 ccm dest. Wasser + 15 bis 20 Tropfen (= 1 ccm) Salpetersäure + 1 gr Kaliumplatinchlorür. Die Bilder nehmen eine ins bräunliche gehende schwarze Färbung an. Dann wird im sauren Fixirbade fixirt und gewaschen.

oder 6. **kurz färben im Goldbade**: (s. oben, Absatz 4), dann abspülen mit Wasser und weiter behandeln in dem unter 5 angegebenen Platintonbad. Die Bilder erhalten einen rein schwarzen Platinton und damit das Aussehen der Platindrucke, vorausgesetzt, dass die Negative sehr kräftig und die Abzüge sehr dunkel copirt waren.

Nach der Platintonung wird gewaschen, im sauren Fixirbade (siehe Absatz 2) fixirt und in üblicher Weise gründlich gewaschen.

Das saure Fixirbad muss von Zeit zu Zeit geprüft werden, ob es noch sauer reagirt (blaues Lackmuspapier röthet), andernfalls ist es mit saurer Sulfitlauge zu verstärken.

Oder 7. Auch die verschiedenen Tonfixirbäder lassen sich mit Erfolg anwenden, doch können die Bilder darnach nicht mehr mit Platin getont werden.

Das käufliche, haltbar gesilberte Harz-Emulsionspapier bedarf nur der Räucherung mit Ammoniak und ist dann sofort gebrauchsfertig zum Copiren.

Gesilbertes und ungesilbertes Harzpapier fabrizirt Dr. E. A. Just, Wien XII, 2. Preise:

Haltbar gesilbert:

13 Kilo	Glattes	dünnes	Papier	52×62	cm	Format
19 „	„	dickes	„	50×65	„	„
20 „	Rauhes	„	„	50×66	„	„

} 75 kr. = 1,25 Mk. per Bogen.

25 Blatt 13 : 18 cm 1,40 fl. = 2,35 Mk.

Das sogen. **Silberplatinpapier** von Dr. Hesekiel ist kein Platin-, sondern ein mattes Chlorsilberpapier, bei dem nur eine Platintonung in Anwendung kommt. Nach dem Copiren wäscht man die Bilder so lange, bis das Waschwasser sich nicht mehr trübt, dann bringt man sie in ein Platintonbad (s. Seite 282,5), bis in der Durchsicht alle rothen Flecken verschwunden und die Copieen violett-schwarz geworden sind. Gleich nach dem Tonen werden die Bilder tüchtig gewaschen und nun in ein angesäuertes Fixirnatronbad gelegt, worin sie 10 Minuten bleiben. Während die Abzüge vor dem Fixiren noch eine unangenehme Farbe zeigen, wird man nach dem Fixiren über die Schönheit der Bilder erstaunt sein. Das Silberplatinpapier ist sonach als Ersatz für Platinpapier zu empfehlen. (Preis für 25 Blatt 13 : 18 cm Mk. 3,20).

Ein, mit Maranta-Stärke präparirtes, haltbar gesilbertes Papier mit vollkommen matter Oberfläche wird von der Chem. Fabrik auf Actien, vorm. E. Schering, Berlin, N., Müllerstr. 170/71 unter dem Namen „**Maranta**“papier in den Handel gebracht und erfreut sich steigender Beliebtheit. Es wird in 1 Mk. Packeten, sowie in Bogen (10 Bogen = 10 Mk.) abgegeben.

Ueber das „Salzpapier“ gibt die vortreffliche Schrift „Der Silberdruck auf Salzpapier“ von A. Freiherrn von Hübl (Encyklo-

pädie der Photographie, Heft 18, Knapp. Halle a/S.) die beste und eingehendste Auskunft.

Schlussbemerkungen: Matte Papiere eignen sich vorzugsweise für Bilder grösseren Formates, während Papiere mit glänzender Oberfläche wegen der besser zur Geltung kommenden Feinheiten für kleine Bildformate vorzuziehen sind.

Zum Trocknen von Bildern kann man sich folgender praktischer Vorrichtungen bedienen:

a) nach Otto Schölzig: Man befestigt an einer senkrecht stehenden, drehbaren Mittelstange in bestimmten, gleichen Abständen Sprossen, horizontal wie Stufen einer Wendeltreppe. An den Querstäben werden die Bilder aufgehängt. Hierzu erweisen sich die Trockenklammern (für Papiere und Films) (Fig. 93) von Conrad G. Seitz, Nürnberg sehr bequem.

Fig. 93.

b) nach E. Dolletscheck-Karlsruhe: Man sticht durch ein festes Band, senkrecht zur Breite recht lange Messingnadeln in entsprechenden Abständen von einander und biegt die vorstehenden Spitzen hakenförmig um. An diese Häkchen hängt man die Bilder durch Einstechen, nachdem das Band an beiden Enden befestigt und gespannt ist.

Lichtempfindlich präparirte Stoffe.

Seit einiger Zeit nimmt die Herstellung haltbar gesilberter, lichtempfindlicher Stoffe einen kräftigen Aufschwung; Seide, Atlas, Leinen, Sammt und Leder werden präparirt, um mit entsprechenden Photographien versehen, zu allerhand Ausschmückungen, z. B. von Kissen, Ofenschirmen, Mappen, Fächern etc. zu dienen. Die Fabrik „Photochemie Wiesloch-Heidelberg“ fertigt nach dem Verfahren von A. Cobenzl solche Stoffe in sehr guter Beschaffenheit an.

Laut Mittheilung des Herrn Cobenzl (Photogr. Correspondenz, 1896 Mai S. 233) werden Seide, Atlas, Leinen und Sammt zuerst in einen 1%igen Absud von isländischem Moos mit Zusatz von 2% Chlorammonium eingetaucht, dann zwischen zwei Gummi-Quetschwalzen gezogen, getrocknet, hierauf in einer Mischung von 30 gr Silbernitrat + 50 cc dest. Wasser und 10 gr Citronen-

säure + 50 cc dest. Wasser gebadet und nach abermaligem Durchgange durch die Quetschwalzen getrocknet.

Die Behandlung der präparirten Stoffe gleicht im Wesentlichen der gesilberter Papiere. Seide und Satin erfordern stark gedeckte Negative, Atlas dagegen solche, die für Celloidinpapier geeignet sind.

Beim Copiren, zumal von Seide ist grosse Vorsicht nöthig, da beim Nachsehen sich der Stoff bei der geringsten Berührung verzieht; dieser Uebelstand wird vermieden, wenn man über die Seide gleichzeitig ein Stück Wolltuch einlegt.

Getont werden die Bilder in einem Rhodanbad nach Anweisung und nach dem Fixiren, Waschen und Trocknen vorsichtig gebügelt.

Preise der präparirten Stoffe: p. laufender Meter, ca. 42—45 cm breit: Seide 10 Mk., Leinen 7 Mk., Atlas 11.50 Mk., Sammt 12 Mk., je 5 Blatt 13/18 cm: Seide 4 Mk., Leinen 3.25 Mk., Atlas 4.50 Mk., Sammt 4,75 Mk.

II. Capitel.

Chlorsilbergelatine-Emulsionspapiere.

Während beim Albumin- oder Salz-Papier u. s. w. das Bindemittel (die Schicht) zunächst nur Chlorsalze enthält, das Chlorsilber aber erst nachträglich durch Schwimmenlassen der Schicht auf einer wässerigen Silbernitratlösung (durch „Silbern“) erzeugt wird, ist in den Emulsionspapieren das Chlor- oder Bromsilber als „Emulsion“ (s. S. 158) durch Zusammenmischen von Gelatine, Celloidin oder dgl., Chlor- oder Brom-Salzen und Silbernitrat dargestellt und in dieser Form, noch flüssig, auf Papier aufgetragen.

Im Vergleich mit Albumincopieen haben die Bilder auf Chlorsilbergelatine grössere Schärfe, Feinheit der Zeichnung und Brillanz. Für gewisse Fälle, z. B. für mikrophotographische Arbeiten, Zeichnungen, Architekturen etc., verdient daher die Chlorsilbergelatine den Vorzug vor dem Albuminpapier. Nicht zu unterschätzen ist auch die wesentlich (2—3fach) grössere Lichtempfindlichkeit und Haltbarkeit der sensibilisirten (licht-

empfindlichen) Chlorsilbergelatinepapiere, sowie, dass man im Allgemeinen die Negative viel dünner, zarter zu entwickeln braucht als für Albumin; am besten copiren reichlich exponirte, gut durchgearbeitete, aber sonst dünn entwickelte Negative.

Für den Anfänger, der oft zu wenig entwickelt, dessen Negative also in der Mehrzahl der Fälle flau sind, bietet sich daher in dem Chlorsilbergelatinepapier ein sehr schätzbares Copirmaterial und für den Amateur, der nicht jeden Tag oder jede Woche, sondern in grösseren Zwischenräumen einmal copirt, ist es sehr bequem, da das Papier sich Monate lang unverändert hält, wenn es nur vor Licht geschützt (womöglich unter Druck) aufbewahrt wird.

Andererseits ist aber Gelatine ein Körper, der sehr vorsichtig behandelt sein will. — So darf beispielsweise feuchte Gelatine nicht erwärmt werden, sonst wird sie flüssig und läuft ab (s. S. 209). Dies kann schon eintreten, wenn man ein feuchtes Gelatinebild mehrere Secunden lang zwischen den Fingern hält.

Wer jedoch an peinlichste Genauigkeit gewöhnt ist, der wird sich daran nicht stossen, sondern mit Gelatinepapieren mit Vortheil arbeiten. Die sonstige Behandlung ist einfach.

Die besten derartigen Papiere sind:

Das sog. Obernetter- u. Concordiapapier von Bühler-Schriesheim,
Das Chlorsilbergelatinepapier von Dr. Stolze & Co.-Charlottenburg,
Das Beta- und Delta-Papier von R. Talbot-Berlin,
Das Aristopapier von Liesegang-Düsseldorf,
Das Aristopapier von A. Pelzer-Wickrath,
} mit glänzender Schicht.

Das Gelatoid-Papier glänzend, Universal A und B Papier von der Chem. Fabrik auf Actien vorm. E. Schering-Berlin,
Das Wiener Kronen-Papier, glänzend von Dr. E. A. Just-Wien,
Das Minervapapier, glänzend und matt, von Trapp & Münch, Friedberg in Hessen,
Das Soliopapier von der Eastman Co., mit halbmatter und matter Schicht,
Das Photo-Crayonpapier von Bühler-Schriesheim mit matter Schicht,
Das Gelatoid-Papier matt und Ideal matt der Chem. Fabrik auf Actien vorm. E. Schering-Berlin.

Von diesen Papieren erfordern sämmtliche, mit Ausnahme des Stolze-, Solio- und Photo-Crayonpapiers zarte (wenig contrastreiche) Negative, während die drei zuletzt genannten Papiere normal-kräftige Platten verlangen.

Die Papiere mit matter Oberfläche (Photo-Crayon-, Minerva-, Solio-, Gelatoid-Mattpapier) geben Bilder, die bei richtiger Behandlung guten Platinbildern an die Seite gestellt werden können.

Mit sämmtlichen Papieren muss man viel kräftiger (dunkler) copiren als mit Albuminpapier wenn Tonfixirbäder, — hingegen nur wenig kräftiger, wenn getrennte Ton- und Fixirbäder verwendet werden.

Nachstehende Tonbäder eignen sich für die angegebenen Papiere:

A. Tonen und Fixiren getrennt in 2 Bädern.

Die Abdrücke werden nach dem Copiren wie Albuminbilder gewässert und dann in einem der folgenden Bäder getont:

Tonbad Nr. I (Sofort nach Zusammensetzung zu verwenden):

a) 1 Liter dest. Wasser
20 gr Rhodanammonium
1 gr Fixirnatron.

b) 100 ccm dest. Wasser
1 gr Chlorgold.

Zum Gebrauch mischt man 200 ccm von Lösung a mit 20 ccm von Lösung b und 100—200 ccm dest. Wasser (die Lösung b muss unter starkem Schütteln in die Lösung a gegossen werden).

Nach jedem Gebrauche filtrirt man das Goldbad über eine 3—4 cm dicke Kaolinschicht, die stets im Filterpapier bleibt, um das Bad zu klären. Zum Verstärken des Goldbades nach dem Filtriren setzt man von einer 2%igen Vorrathslösung von Rhodanammonium in dest. Wasser 80 bis 125 ccm nebst 40 ccm Goldlösung 1 : 100 auf jeden Liter Tonbad zu (das Gold muss langsam unter Schütteln zugegeben werden.)

Das Tonen geht sehr rasch vor sich, indem die Farbe der Bilder in der Aufsicht sich bald in Schiefergrau verwandelt.

Die Beurtheilung des Tones ist nicht leicht. Bühler schreibt das Vergolden bei reflectirtem Gaslicht vor, bis die gelben Töne in der Durchsicht verschwunden sind und der rothe Ton vorherrschend wird.

Tont man bei gedämpftem Tageslichte mit diesem Bade, so lässt man die Bilder so lange darin, bis sie eine hässliche, schiefergraublaue Farbe annehmen (in etwa 4—6 Minuten). Dann legt man die Copieen in eine Schale mit reinem Wasser und wenn alle vergoldet sind, ins Fixirnatron 1 : 8, worin sie etwa 10 Minuten

bleiben; schliesslich werden sie ungefähr 2 Stunden gründlichst gewaschen und freiwillig trocknen gelassen.

Vorschrift Nr. II: Chlorcalciumgoldbad:

200 ccm dest. Wasser + 2 gr fein geschabte weisse Kreide + 2 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100).

Alle Viertelstunden schüttelt man, filtrirt nach 2 Std. und setzt 1 Tropfen gesättigte Chlorcalciumlösung zu.

Vorschrift Nr. III:

1000 ccm dest. Wasser + 20 gr phosphorsaures Natron + 1 gr Chlorgold.

Das Bad ist lange haltbar; allmählich nimmt es eine dunkle Farbe an, die jedoch belanglos ist. Vor dem Gebrauch muss es einen Tag alt sein.

Vorschrift Nr. IV (für Soliopapier):

a) 1000 ccm dest. Wasser
10 gr Borax.

b) 1 gr Chlorgold
450 ccm dest. Wasser.

Zum Gebrauch mischt man 240 ccm Lösung a mit 15 ccm Lösung b.

Vorschrift Nr. V (gibt platinschwarze Töne):

450 ccm dest. Wasser + 20 gr benzoësaures Natron + 0,1 gr Aetzkali + 50 ccm Chlorgoldlösung (1 : 150).

Man schüttelt gut und lässt ca. 2 Stunden lang stehen. Das Bad färbt sich dabei rosenroth und ist dann gebrauchsfertig.

Nr. VI: Bühler bringt für sein Obernetter-, Portrait- und Photo-Crayonpapier concentrirte Rhodangoldlösungen in den Handel von folgender Zusammensetzung:

A) 250 ccm dest. Wasser + 50 gr Chlorstrontium + 5 gr Chlorgold.

B) 250 ccm dest. Wasser + 25 gr Rhodankalium.

Beide Lösungen werden auf 78° R erwärmt, dann giesst man Lösung A in 4—5 Portionen unter starkem Schütteln zu B, lässt erkalten, filtrirt und giesst zum Nachspülen noch 100 ccm dest. Wasser aufs Filter. Vor dem Gebrauch ist die Lösung gut zu schütteln.

Zum Tonen verdünnt man 5—7 ccm dieser Vorrathslösung mit 100 ccm dest. Wasser. Photo-Crayonpapier wird darin solange

getont, bis die Halbschatten in der Durchsicht nahezu grau sind; die tiefsten Schatten dürfen noch einen röthlichen Schein haben.

Vor dem Tonen sollen die Photocrayonbilder in dest. Wasser 2—3 mal gewaschen werden, dem beim ersten Male auf den Liter 1—2 gr Citronensäure oder 2—5 ccm chem. reine Salpetersäure oder 10—15 Tropfen chem. reine Essigsäure zugesetzt wird.

Ausser den in diesem Capitel angeführten Goldbädern sind auch noch die beim Albuminprocess genannten Tonbäder mit doppelt geschmolzenem essigsaurem Natron (S. 274 Nr. II), Kreide (S. 274 Nr. VI) und essigsaurem Kalk (S. 274 Nr. V) für Chlorsilbergelatinecopieen zu empfehlen.

Man kann jede Silbercopie in ein Platinbild überführen, wenn man an Stelle des Goldbades ein Platinbad anwendet.

Die Umwandlung des Silberbildes in ein Platinbild geschieht nach der Gleichung:

$$Pt\,K_2\,Cl_4 + 2\,Ag = 2\,Ag\,Cl + Pt + 2\,K\,Cl.$$

Mercier bezeichnet als Typus der Tonung von Silberbildern mit Platinsalzen:

1 gr Kaliumplatinchlorür + 5 gr Schwefelsäure + 1000 gr Wasser.

Die Schwefelsäure kann durch jede andere mineralische oder organische Säure ersetzt werden; Salzsäure, die den Platinchlorüren mehr Stabilität gibt, darf man jedoch nur im Verhältniss von 1—3 gr auf 1000 ccm Flüssigkeit verwenden. Mit reducirenden organischen Säuren (wie Wein-, Ameisen- und Oxalsäure) halten sich die Tonbäder, besonders im Lichte, nur kurze Zeit.

B. Tonen und Fixiren in einem Bade:

Gewöhnlich wird empfohlen, die Bilder nach dem Copiren ungewaschen in das Tonfixirbad zu bringen und so lange darin zu lassen, bis der gewünschte Ton erreicht ist; man lese jedoch das auf S. 278 über die Tonfixirbäder Gesagte.

I. Tonfixirbad nach Gaedicke-Dr. Krügener:

200 gr Fixirnatron + 20 gr Rhodanammonium + 5 gr Borax

werden in 600 cc dest. Wasser gelöst und darnach nacheinander folgende zwei Lösungen zugesetzt:

a) 30 gr krystallisirte Borsäure + 10 gr Alaun + 1 gr kohlensaures Ammoniak + 350 cc kochendes Wasser.

b) 15 gr Bleinitrat + 50 cc heisses Wasser.

Nach 24 Std. filtrirt man und setzt 60 cc Chlorgoldlösung 1 : 100 zu, worauf die Flüssigkeit gebrauchsfertig ist. Sind in diesem Bade 4—5 Bogen Papier getont, so werden nochmals 5 gr Borax, gelöst in etwas warmem Wasser, zugesetzt.

Mehr wie 10 Bogen sollen in dem Bade nicht getont werden.

II. Neutrales Tonfixirbad:

1000 cc dest. Wasser + 250 gr Fixirnatron + 20 gr essigsaures Blei + 20 gr Chlorcalcium + 10 gr geschlämmte Champagnerkreide + 0,5 gr Chlorgold.

Nach von Jankó's Versuchen ist ein Zusatz von Rhodanammonium zu bleihaltigen Tonfixir-Bädern überflüssig. Es genügt sonach das von Valenta angegebene einfache Tonfixirbad:

1000 cc dest. Wasser + 200 gr Fixirnatron + 10 gr Bleinitrat + 50 cc Chlorgoldlösung (1 : 100).

Für viele Papiere tont dieses Bad aber zu rasch, es enthält noch zu viel Bleinitrat; v. Jankó fand, dass er für Lumière's Citratpapier mit dem Bleinitratgehalt bis auf 0,3 gr herabgehen musste, um die Tonung auf 10 Minuten zu verzögern.

In dem Tonfixirbade „Mesol" von Mercier sind Chlornatrium und Talkpulver enthalten, die die Haltbarkeit des Bades erhöhen sollen:

1000 cc dest. Wasser + 80 gr wasserfreies Fixirnatron + 20 gr Kochsalz + 20 gr essigsaures Blei + 10 gr Talkpulver + 0,6 gr Chlorgold.

Auch hier hat man darauf zu achten, dass sich keine Luftblasen auf der Bildschicht festsetzen, sonst entstehen später rothe Flecken; man wende daher jede Copie, die man mit der Schichtseite nach unten in's Bad legt, sofort um und entferne etwaige Luftblasen mit dem Finger so rasch als möglich.

Haben die Bilder in den Tonfixirbädern die gewünschte Farbe angenommen, wobei man berücksichtigen muss, dass der Ton später ein wenig blauer auftrocknet, so sollen sie auch zugleich fertig fixirt sein. Um darüber nicht im Zweifel zu sein, wird zuweilen empfohlen, sie zunächst ungefähr 5 Minuten

zu waschen und dann nochmals in sehr verdünntem, mit Ammoniak versetztem Fixirnatron [1 : 20] etwa 10 Minuten zu fixiren. Dann bringt man sie in eine saubere Schale, wäscht sie 4—5 Minuten unter fliessendem Wasser und lässt sie noch höchstens 2 Stunden in 8—10mal erneuertem reinem Wasser liegen.

v. Jankó warnt vor dem Nachfixiren, da die Bilder hierbei geschwächt werden; die Schatten werden lichter, unansehnlicher, selbst wenn zwischen Tonfixir- und dem zweiten Fixirbade gründlich ausgewaschen wird.

Für alle Gelatinebilder ist die Anwendung eines, die Schicht gerbenden (härtenden) Bades von Alaun (etwa 5%ige Lösung) oder besser von Formalin (s. S. 211) [5—10 cc auf 100 cc Wasser] anzurathen. Dies darf aber erst nach ungefähr $^1/_2$—1 Stunde Wässern 5 Minuten lang geschehen. Stolze empfiehlt als Gerbebad eine Mischung von 5 Theilen essigsaurer Thonerde (käufliche Lösung), 100 ccm Wasser und 1 Quillaja Saponaria. Die Abdrücke werden mit der Bildseite nach unten 5—10 Minuten hineingetaucht, dann herausgenommen und noch mindestens eine Stunde lang in öfter gewechseltem Wasser tüchtig gewaschen.

Die fertig gewaschenen Gelatine-Copieen lässt man ordentlich abtropfen, legt sie darauf, wenn sie nicht gegerbt waren, mit der Rückseite auf (nicht zwischen) Filtrirpapier zum Trocknen und entfernt den Ueberschuss an Wasser sowie etwaige Unreinigkeiten (einen Niederschlag) aus dem Wasser von der Bildschicht durch behutsames Abreiben mit einem feinen, weichen Schwämmchen oder einem Wattebausch oder mit Waschleder.

Waren die Abzüge nicht oder nur sehr schwach mit Alaun oder dgl. gegerbt, so müssen sie freiwillig bei nicht zu grosser Wärme (nicht am Ofen oder in der Sonne!) trocknen und zwar, damit sie sich später nicht zu sehr werfen (krümmen), in der Weise, dass die äussersten Ränder der Bilder aufeinander liegen; dadurch kleben sie fest und verhindern ein starkes Einrollen. Auch kann man über die Ränder zweier anstossenden Bilder einen schmalen Glasstreifen legen. Solche Copieen dürfen nur in trockenem Zustande auf Carton aufgeklebt werden.

Geschah aber das Gerben kräftig mit Formalin oder dgl., so kann man die Bilder wie Albumincopieen behandeln, d. h. oberflächlich zwischen satinirtem, glatten Löschpapier abtrocknen und noch feucht aufziehen.

Nach P. von Jankó kann man alle Arten ungegerbte Gelatinepapiere (Chlor- und Bromsilber, glänzende und matte) zwischen Fliesspapier trocknen, wenn man sie nach dem Waschen in Alkohol eintaucht.

Mitunter ist ein hoher Spiegelglanz erwünscht, z. B. bei Mikrophotographieen u. a., bei denen die feinsten Details mit grösster Schärfe zur Geltung kommen sollen. Diesen Glanz erzielt man einfach durch Aufquetschen der Bilder (vor dem Aufkleben) auf eine Glasplatte. Nicht gegerbte Copieen lässt man am sichersten erst trocken werden, dann zieht man sie rasch durch eine Schale mit sauberem Wasser, so dass die Schicht eben nur schwach feucht wird, legt die Bildseite auf eine vorher gut gereinigte und mit Talcum (Federweiss) abgeriebene (oder mit einer Mischung von Ochsengalle und Alkohol übergossene) Glasplatte, bedeckt die Copieen mit einem Blatt Filtrirpapier und streicht sie mit der Hand leicht an die Glasplatte an.

Zum Vorpräpariren der Glasplatten bindet man das Talcum (oder eine Mischung von $^4/_5$ Federweiss [gepulv. Asbest] mit $^1/_5$ Talcum) in ein Leinwandsäckchen, stäubt die Platten damit ein und reibt mit einem Flanelllapppen nach, bis nur noch eine schwache Spur zu sehen ist. Es kann auch eine Lösung von 1 gr Wachs in 100 ccm Terpentinöl oder in 20 ccm Schwefeläther an Stelle des Talcums etc. genommen werden.

Verwendet man zum Aufquetschen glänzende Celluloid- oder amerikanische Emailplatten, so ist ein Abreiben mit Talcum, Wachs oder dgl. nicht nöthig.

Wem es Schwierigkeiten bereitet, die (ganz wenig) angefeuchteten Bilder ohne Luftblasen auf die trockene Platte zu bringen, der lege die Glasscheibe (präparirte Seite nach oben) in's Wasser, die Copie (Schicht nach unten) darauf und hebe beide sogleich vorsichtig heraus u. s. w. Zum Benetzen darf das Wasser nicht direct der Leitung entnommen werden, sondern muss luftfrei (d. i. frisch abgekocht und wieder abgekühlt) sein!

An einen nicht zu warmen Ort hingestellt, springen die Bilder nach völligem Trocknen entweder von selbst ab, oder lassen sich durch Lüpfen der Ränder mit einem Messer ohne Gefahr ablösen. Die Oberfläche zeigt nunmehr hohen Spiegelglanz.

Wünscht man umgekehrt Bilder mit ganz matter, sammtiger Oberfläche, so quetscht man die Copieen in gleicher Weise auf matt geätzte Glasplatten (Visirscheiben), die ebenfalls vorpräparirt werden müssen. Je feiner die Mattscheiben geätzt sind, desto schöner wird die Mattirung der Bilder. Photocrayonbilder sollten stets mattirt werden; sie erhalten dadurch ein prächtiges Aussehen.

Sowohl der besonders erzeugte Hochglanz, als die Mattirung verschwinden jedoch wieder, wenn die Bilder in Wasser getaucht oder mit Stärkekleister aufgezogen werden. Man muss daher die hochglänzenden oder mattirten Copieen trocknen und mit einem Klebmittel aufziehen, dessen Feuchtigkeit nicht durch das Papier schlägt. (Siehe Fünfter Theil, Capitel X: Aufkleben der Bilder.)

Im Sommer ist das Arbeiten mit Gelatinepapieren mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Sind die Bäder nicht genügend kalt (12—15° R ist die beste Temperatur), so kommt es vor, dass die Gelatineschicht beim leisesten Anfassen oder Darauflegen eines anderen Bildes sich löst und abwischen lässt.

Man kühle deshalb die Ton-, bezw. Tonfixirbäder im Sommer (womöglich mit Eis), auch vermeide man, die Bilder mit den warmen Fingern anzugreifen! Zum Umwenden der Bilder bediene man sich eines Hornmesserchens, das allein die Schicht berühren darf!

Das durch Formalin schon bei der Bereitung gehärtete Gelatoid-Papier von Schering bedarf weder nach dem Tonen einer besonderen Gerbung, noch sind dafür die eben angegebenen Vorsichtsmassregeln so streng zu beobachten.

III. Capitel.

Chlorsibercollodion-(Celloidin-)Papiere.

Wie der Name besagt, ist der lichtempfindliche Körper, das Chlorsilber in Collodion (Celloidin), — dem Bindemittel vertheilt und zwar als Emulsion.

Collodionemulsionspapier besitzt vor dem Gelatine- und Albuminpapier verschiedene Vorzüge, wie aus folgender Gegenüberstellung zu ersehen ist:

Collodion-(Celloidin-)Papier

ist etwa 3—4mal so empfindlich gibt feinere Zeichnung besitzt eine viel grössere Haltbarkeit ist fast ebenso leicht zu behandeln	wie Albumin-Papier	aber ebenso empfindlich dieselbe detaillirte Zeichnung fast die gleiche Haltbarkeit leichter und weniger peinl. zu behandeln	wie direct copirendes Chlorsilber-gelatine Papier.

oder m. a. Worten:

Chlorsilbercollodion (-celloidin) gibt harmonischere Bilder bei weniger peinlicher Arbeit als Chlorsilbergelatine, und detaillirtere, feinere Zeichnung als Albumin, vor dem es noch grössere Haltbarkeit und grössere Lichtempfindlichkeit voraus hat.

Als Nachtheil steht gegenüber die (durch Reiben oder Kratzen) leicht verletzliche Schicht.

Copirt werden die Bilder auf Celloidin fast ebenso dunkel wie auf Gelatinepapieren und zwar auch hierbei für Tonfixirbäder dunkler als für getrenntes Tonen und Fixiren.

Wird getrennt getont und fixirt, so müssen die Bilder vor dem Vergolden so lange in mehrfach gewechseltem gewöhnlichem Wasser gewaschen werden, bis sich das letzte Mal nicht die geringste Trübung mehr zeigt. Zum ersten Male taucht man die Bilder in nur soviel Wasser (8—12° R), dass sie eben davon bedeckt werden. Nach einigen Minuten wird das Wasser gegen reichlich frisches vertauscht u. s. f. Zuweilen erhält das zweite Waschwasser Zusätze, z. B. Salz (5%) oder Soda (Bühler 2%), worin die Copieen 2 Min. bleiben und nachher wenigstens noch zweimal mit gewöhnlichem Wasser gewaschen werden, ehe sie ins Goldbad kommen.

Zum Tonen kann man dieselben Goldbäder verwenden, die im vorigen Capitel und beim Albuminverfahren angegeben sind. Am gebräuchlichsten sind die Goldbäder mit Rhodansalzen und essigsaurem Natron, von denen ich die van Bosch'sche Vorschrift anführe:

A) 1000 ccm dest. Wasser + 50 gr dopp. geschmolz. essigs. Natron,

B) 250 ccm dest. Wasser + 5 gr Rhodankalium.

Von den getrennt zu haltenden Lösungen mischt man 1 bis 2 Stunden vor Gebrauch 500 ccm Lösung A mit 120 ccm Lösung

B und fügt dazu unter Schütteln 25—30 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100 dest. Wasser). Das Bad genügt für 4—5 Bogen. Es kann noch ein zweites Mal nach Hinzufügen (1—2 Stunden vor Gebrauch!) von 100 ccm Lösung A + 20 ccm B + 20 bis 25 ccm Chlorgoldlösung für weitere 4 Bogen benutzt werden. Temperatur 12—15° R.

Stolze gibt für sein Celloidinpapier folgendes Goldbad an:

300 ccm dest. Wasser + 18 gr doppelt kohlensaures Natron + 5 bis 10 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100).

Damit kann man alle Töne zwischen warmbraun und tief blauschwarz erzielen. Das Goldbad hält sich nur einige Stunden, es muss daher jedesmal frisch angesetzt werden.

Fixirt wird 10 Minuten in 12—15%igem Fixirnatron.

Es ist empfehlenswerth, dem Waschwasser, in das die Bilder nach dem Tonen und vor dem Fixiren gelegt werden, Kochsalz zuzusetzen, wodurch jede Spur von löslichem Silbersalz in Chlorsilber umgewandelt wird und die Bilder dann sehr reine Weissen zeigen.

Auch der Zusatz von Kochsalz oder von geschmolzenem, essigsaurem Natron zum Fixirnatronbade ist zu empfehlen, da Kochsalz nicht allein die Haltbarkeit des Bades erhöht, sondern auch die in der Bildschicht noch vorhandenen Citrate, bezw. Tartrate in Chloride überführt und die alkalische Reaction des essigsauren Natrons etwaige Spuren von Säure in den Bildern neutralisirt. Mercier gibt folgende Vorschrift an:

1000 cc Wasser + 75 gr wasserfreies Fixirnatron + 25 gr Kochsalz + 15 gr geschmolzenes essigsaures Natron.

Zum gleichzeitigen Tonen und Fixiren in *einem* Bade sind dieselben Tonfixirbäder wie für Gelatinepapiere anwendbar (s. S. 289), aber mit der Abweichung, dass der hier unnöthige Alaun (und das kohlensaure Ammoniak) wegbleibt.

Nach beendetem Tonfixiren bezw. Fixiren werden die Abzüge ¾—1 Stunde in fliessendem Wasser gewaschen, im Uebrigen wie Albuminbilder weiter behandelt.

Die gefürchtetsten Uebelstände beim Arbeiten mit Celloidinpapieren sind: Rollen beim Tonen und Wässern, Ablösen, Brechen oder Rissigwerden der Schicht.

Gegen das Rollen ist empfohlen worden, die getrennt zu tonenden Bilder zuerst in nur sehr wenig Wasser oder in Wasser

einzuweichen, dem $^1/_3$ Spiritus zugesetzt ist. Bei Anwendung des Tonfixirbades soll $^1/_3$ des Wassergehalts durch Spiritus ersetzt werden.

Gegen die andern drei Fehler gibt es beim Verarbeiten des Papiers kein Mittel.

Die Fabrikation ist aber jetzt so vorgeschritten, dass es tadellose Papiere gibt.

Die bekanntesten glänzenden Celloidinpapiere sind die von:
O. Antonetty, Köln-Ehrenfeld (Reformpapier),
E. van Bosch, Strassburg i/Els. (Diamant-Celloidinpapier),
Brandt & Wilde Nachflg. (Anker-Celloidinpapier),
E. Colby, Emulsionswerk Zwickau (Collodpapier),
der Rheinischen Albuminpapier-Fabrik F. Dyck & Co., Aachen,
J. Formstecher, Offenbach a/M.,
J. Gaedicke, Berlin (Albumin-Collodionpapier),
Kraft & Steudel, Dresden („Dresdensia"),
Dr. G. Krebs, Offenbach a/M. (Helios-Papier),
Dr. Krügener, Bockenheim-Frankfurt a/M. (Diamant-Colloidinpapier),
der Fabrik photogr. Papiere auf Actien, vorm. Dr. A. Kurz, Wernigerode,
Lantin & Co., Düsseldorf,
Liesegang, Düsseldorf („Düssel"),
Dr. Lüttke & Arndt, Hamburg,
Th. Matter, Mannheim,
O. Moh, Görlitz („Aurentum"),
Dr. Opitz & Co., München,
Chem. Fabrik auf Act. (vorm. E. Schering), Berlin (Universalpapier),
Hugo Schneider, Charlottenburg („Juwel"),
Franz Schulz & Dr. C. Goedeckemeyer, Rödelheim bei Frankfurt a/M. (Celloidin-Diamant-Papier),
Schütze & Noack, Hamburg,
York Schwartz, Hannover (Euchrominpapier),
der Rheinischen Emulsions-Papier-Fabrik Heinrich Stolle, Köln-Ehrenfeld (Mimosa),
Dr. Stolze & Cie., Charlottenburg,
Trapp & Münch, Friedberg i/Hessen,
den Vereinigten Fabriken photograph. Papiere, Dresden („Schwerter"),
Walter, Münch & Co., Karlsruhe („Freya").

Eigenartig im Aussehen und Copiren sind die Vindobona-Rembrandt-Celloidinpapiere (glänzend und matt) von F. Hrdliczka, Wien VII, Schottenfeldgasse 80, die, stark gelbroth gefärbt (durch Chromsilber?) in drei Sorten 1, 2 und 3 hergestellt, für normale bis ganz *flaue* Negative bestimmt sind; auf dem mit Nr. 3 bezeichneten, am stärksten gelbroth aussehenden Papier lassen sich selbst von den flauesten Negativen noch contrastreiche Copieen erzielen; allerdings erfordert das Copiren eingehende Uebung.

Um auf dem Vindobona-Celloidinpapier einen rein smalteblauen Ton zu erhalten, werden die Copieen zunächst in 6—8mal gewechseltem

Wasser 10 Min. lang ausgewässert, dann 6—10 Min. in Fixirnatron 1 : 15 fixirt, hierauf tüchtig gewaschen (bei 8—10maligem Wasserwechsel) und nun erst in nachstehendem Blautonbad getont:

1 Lt. dest. Wasser + 40 gr Rhodanammonium + 40 cc Goldchloridkalium-Lösung 1 : 100 (unter Schütteln zugesetzt).

Schliesslich wird nach dem Tonen 10—15 Min. lang gewaschen.

Das „Aurentum"-Papier von Moh enthält bereits Gold, sodass es nur im Tonfixirbade o h n e Goldzusatz behandelt wird. Es ist besonders unempfindlich gegen Berührung mit schweissigen und fettigen Fingern.

Zur Selbstherstellung von Celloidinpapier gab Belitski 1894 die genaueste Anleitung, die in der Deutschen Photographen-Zeitung 1895 Nr. 1—5 und 1897 Nr. 34 veröffentlicht wurde. Interessenten seien darauf, sowie auf eine, für den Kleinbetrieb berechnete praktische Giessmaschine für Celloidinpapier von Zink (Alleinvertrieb J. F. Schippang & Co., Berlin, Prinzenstr. 24; Preis 220 Mk.) dsgl. auf eine ebenso praktische von York Schwartz-Hannover (Preis 38,50 Mk.) aufmerksam gemacht.

Einen ausgezeichneten Ersatz für Platin-Papier bieten die *Matt-Celloidinpapiere*. Zwar ist deren Behandlung zur Erzielung rein schwarzer Platintöne gewöhnlich etwas umständlicher, als zur Erzielung von Photographietönen, weil der schwarze Ton sich meist weder allein durch Gold-, noch allein durch Platintonung erreichen lässt, sondern nur durch vorangehendes schwaches Vergolden und darauf folgendes Platiniren; dafür sind aber die Resultate um so schöner und überraschender.

Meine eingehende Beschäftigung mit verschiedenen Matt-Celloidinpapieren hat mich zu folgender, sicherer Arbeitsmethode geführt:

Zunächst copirt man merklich dunkler als für einfache Goldtonung, dann werden die Bilder einmal einige Minuten in destillirtes Wasser gelegt und darnach in noch zwei- oder dreimal gewechseltem *gewöhnlichem* Wasser solange gewaschen, bis keine milchige Trübung des Wassers (Entstehung von Chlorsilber) mehr eintritt. Nach dieser Waschung bringt man die Copieen in ein Goldbad von der Zusammensetzung:

400 cc dest. Wasser + 4 gr Borax + 12—15 cc Chlorgoldlösung (1 : 100 dest. Wasser),

worin sie bald ihre rothe Farbe durch rothbraun nach violett zu verändern; ich nehme sie aus dem Bade, wenn sie etwas

über den rothbraunen Ton hinaus sind und *schwach* violett erscheinen, tauche sie in eine Schale mit reinem, gewöhnlichem Wasser und wechsle das Wasser zweimal. Hierauf kommen die Bilder in folgendes Platinbad:

400 cc dest. Wasser + 1 gr Kaliumplatinchlorür + 10 bis 15 ccm Phosphorsäure (spec. Gew. 1,12),

worin sie zunächst stark violett, später rein schwarz und endlich sepiabraunschwarz werden. Man muss unbedingt über den violetten Ton hinaustonen, wenn der richtige Platinton erzielt werden soll. Wünscht man rein schwarze, mehr nach blau hinneigende Bilder, so muss man (bei nicht zu hellem Tageslicht) den Augenblick gut abpassen, weil bei längerem Verbleiben im Bade der Ton bräunlich-schwarz, schliesslich sepiabraun wird.

(Man wird wahrnehmen, dass im Platintonbade die ursprünglich sehr dunkel copirten Bilder bedeutend heller werden („zurückgehen"); je länger die Bilder im Platinbade bleiben, desto heller werden (bis zu einem gewissen Grade) die Schwärzen; im Goldbade und Fixirnatron geht die Kraft der Bilder meist nicht zurück!).

Die fertig getonten Bilder legt man in Wasser, das ein wenig Kochsalz (s. S. 295) oder Soda oder Natriumsulfit enthält (etwa 5—10 gr auf den Liter), dann wäscht man noch einmal mit reinem Wasser ohne Zusatz nach und fixirt schliesslich die Copieen 10 Minuten in Fixirnatron 1 : 10 Wasser (dem 5% Natriumsulfit zugefügt ist).

Nach halbstündigem Waschen in fliessendem Wasser oder 6—8 maligem Wasserwechsel innerhalb 1 Std. sind die Bilder fertig zum Aufziehen.

Das Boraxgoldbad kann mit entsprechender Verstärkung durch 3—4 cc Chlorgoldlösung auf jeden Bogen Papier zweimal verwendet werden. Frisch angesetzt, ist das Bad gleich zum Gebrauche bereit.

Das Platinbad hält sich unbegrenzt und ist bis zur völligen Erschöpfung zu benutzen; es lassen sich mit der oben angegebenen Menge 7 Bogen 50 : 62 cm tonen.

Die zum Wasser nach dem Tonen im Platinbade sowie zum Fixirnatron gegebenen Substanzen — Soda bezw. Natriumsulfit haben den Zweck, die Säure des Platinbades zu neutralisiren und dadurch die Zersetzung des Fixirnatrons und die Entstehung

gelblicher Weissen im Bilde zu verhindern. Das Fixirnatron muss immer frisch angesetzt werden!

Matt-Celloidinpapiere verlangen klare, contrastreiche Negative. Flaue, monotone (contrastlose) sind ungeeignet.

In meinen Händen haben die besten Resultate gegeben die Fabrikate von:

E. van Bosch, Strassburg (Mattes Diamant-Celloidinpapier),
Brandt & Wilde Nachflg., Berlin (Anker Mattpapier),
Th. Matter, Mannheim (Matt-Celloidinpapier),
Walter, Münch & Co., Karlsruhe („Freya"-Mattcelloidin),
F. Weisbrod & Co., Frankfurt a/M. (Mattes Celloidinpapier).

Als andere gute Mattpapiere haben sich gezeigt die von:

J. Finck & Co., Crefeld (Engelmanns Silber-Platinpapier Ideal),
O. Moh, Görlitz, (Aurentum),
Chem. Fabrik auf Actien, vormals E. Schering, Berlin (Ideal Mattpapier)
E. Colby & Cie., Emulsionswerk Zwickau (Matt-Platino-Collodpapier),
A. Rossberg & Cie., Wickrath (Gloria-Mattpapier),
L. Gevaert & Co., Antwerpen (Calciumpapier),
Gebr. Lumière, Lyon (Mattpapier),
F. Hrdliczka, Wien (Vindobona-Rembrandt-Matt-Celloidinpapiere 1, 2 u. 3).

Von allen Matt-Celloidinpapieren besitzt das „Freya"-Papier der Firma Walter, Münch & Co., Karlsruhe zwei besonders erwähnenswerthe Vorzüge. Während nämlich sämmtliche anderen Mattpapiere zur Erzielung eines annehmbaren Platintones vorvergoldet werden müssen, gibt das „Freya"-Papier bereits ohne Gold, also nur mit Platin getont und darauf fixirt einen schönen, durchaus reinen, warmbraunschwarzen Platinton. Sollen blauschwarze Töne erzielt werden, so lassen sich diese zwar ebenso wie bei anderen Papieren mit Sicherheit und Leichtigkeit durch vorherige Goldtonung (s. oben), aber noch einfacher dadurch erreichen, dass nach der Platintonung (ohne vorherige besondere Goldtonung) die Bilder in einem Fixirbade fixirt werden, dem man auf je 100 cc Fixirnatronlösung (1 : 10) 6 cc Rhodanammoniumlösung (1 : 5) und $2^1/_2$ cc Chlorgoldlösung (1 : 100) zufügt. In diesem Fixirbade nehmen die Bilder in 10—15 Minuten den gewünschten, rein blau-schwarzen Ton an. Diese wichtige, weil einfache, bedeutend Zeit sparende Behandlung lässt z. B. das Anker-Mattpapier nicht zu. Schliesslich lassen sich auf „Freya"-Papier in jedem Tonfixirbade (in 15—20 Min.) [ohne vorheriges Platiniren!] sehr schöne braunschwarze Töne erzielen.

Collodium ist eine Auflösung von — an Cellulosetetranitrat $C_{12}H_{16}O_6(NO_3)_4$ oder an Cellulosetrinitrat, dem eigentlichen Collodium-Pyroxylin $C_{12}H_{17}O_7(NO_3)_3$ reicher — Collodiumwolle in Alkohol-Aether. Weder Collodiumwolle noch Collodium sind wegen ihrer Feuergefährlichkeit zum Versandt mit der Post zugelassen; sie werden nur in besonderen Feuerzügen befördert.

Celloidin, ein Präparat der chemischen Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering)-Berlin, bildet eine feste, nicht explosive Gallerte, die durch Aufquellen von Collodium-Pyroxylin in Aether-Alkohol und Pressen dargestellt zu sein scheint. Es kommt in kleinen Tafeln in den Handel, die mit der Post versendet werden können.

Celluloid besteht aus Collodiumwolle (Nitro-Cellulose) und Campher, die unter starkem hydraulischen Druck mit einander vereinigt werden. Lösungsmittel sind z. B. Amylacetat und Aceton (Zaponlack) u. a.

Auf das treffliche Buch: „Die Behandlung der für den Auscopir-Process bestimmten Emulsionspapiere“ von Prof. E. Valenta (Encyklopädie der Photographie, Heft 20, W. Knapp, Halle a/S. Preis 6 Mk.) sei nachdrücklich hingewiesen.

Abschwächen zu dunkel copirter Chlorsilberbilder.

Zuweilen kommt es vor, dass die Bilder beim Copiren zu dunkel werden; man kann solche übercopirte Albumin- oder Aristo- oder Celloidinbilder noch retten, wenn man sie nach A. Lainer (Photogr. Correspondenz, April 1896) zuerst einige Secunden in's Tonfixirbad bringt wobei, man erkennt, wieviel die Copieen „zurückgehen“; dann spült man ab, legt die Bilder in ein Bad folgender Zusammensetzung:

100 cc Fixirnatronlösung 1 : 10

1—2 cc Kaliumbichromat-Lösung 1 : 800

(bei gänzlich verbrannten Bildern nimmt man 5—6 cc Bichromat-Lösung),

worin sie so lange bleiben, bis sie genügend abgeschwächt sind, wäscht hierauf tüchtig und tont sie schliesslich im Tonfixirbade zu Ende.

Durch diese Behandlung leidet weder der Farbenton noch die Halbtöne der Bilder.

Ancopirte und dann entwickelte Chlorsilberbilder (s. Cap. VII) werden nur soweit abgeschwächt, als sie ancopirt waren, während Bromsilber-Emulsionspapiere sich damit nicht abschwächen lassen.

IV. Capitel.

Lichtpaus-Verfahren.

Die Lichtpausverfahren entsprangen dem Bedürfnisse nach einem billigen Ersatz für die Silbersalze. Schon frühzeitig hatte man erkannt, dass zwar die Silbersalzmethoden in Bezug auf Wiedergabe aller Feinheiten der Zeichnung das denkbar Möglichste leisten, für den Fabrikanten, den Architekten, den Zeichner etc. aber noch zu kostspielig und umständlich sind, um als bequeme Hilfsmittel zur Vervielfältigung (zum Pausen) von Entwürfen, Plänen, Zeichnungen etc. ausgedehnte Verwendung zu finden. In diesen Kreisen machte sich vielmehr der Wunsch geltend nach einem Verfahren, das sich nicht allein rasch und leicht ausführen lässt, sondern in erster Linie billig ist.

Die ersten Versuche in dieser Richtung fallen in die 40er Jahre. Gegenwärtig steht uns eine ziemliche Auswahl von Papieren zu Gebote, von denen die überwiegende Mehrzahl auf der Lichtempfindlichkeit der Eisen- und Chromsalze beruht.

(Obschon zu den „Lichtpaus"-Verfahren auch sämmtliche Silbersalzmethoden gehören, so sind unter diesem Namen nur die Präparate *ohne* Silbersalze zu verstehen.)

Alle Lichtpausverfahren lassen sich eintheilen in *positiv* und *negativ* copirende, d. h. in solche, die unter einer durchsichtigen Zeichnung (meist auf Pauspapier) entweder die schwarzen Striche des Originals dunkel und den hellen Grund hell wiedergeben (also positiv) oder umgekehrt: die schwarzen Striche weiss und den weissen Grund dunkel (negativ).

Der Vorgang ist für die Verfahren mit Eisensalzen folgender:

Werden Eisenoxydsalze in Verbindung mit organischen Substanzen unter einer Zeichnung dem Lichte ausgesetzt, so werden sie an den belichteten Stellen zu Eisenoxydulsalzen reducirt. Auf ein derartig belichtetes Papier kann man nun eine Färbung auf zweierlei Weise hervorbringen: entweder, indem man ein

Reagens auf die belichteten (Eisenoxydul) oder auf die unbelichteten (Eisenoxyd) Stellen des empfindlichen Papiers wirken lässt.

So gibt beispielsweise *Ferricyankalium* oder Kaliumferridcyanid, auch Kaliumeisencyanid genannt (rothes Blutlaugensalz), $FeCy_6K_3$ nur mit den Eisenoxydulsalzen (also an den belichteten Stellen) einen blauen Niederschlag. Unter einer Zeichnung copirt, wird das Bild hiernach weisse Linien auf blauem Grunde zeigen (Negativ). Unter einem photographischen Negativ copirt, erhält man jedoch, wie leicht einzusehen, eine positive Copie.

Andererseits gibt *Ferrocyankalium* oder Kaliumferrocyanid, auch Kaliumeisencyanür genannt (gelbes Blutlaugensalz), $FeCy_6K_4+3H_2O$ nur mit dem Eisenoxydsalz (d. s. die unbelichteten Stellen) einen blauen — mit dem Eisenoxydulsalz (d. s. die belichteten Stellen) aber einen weissen Niederschlag (von Berliner Weiss). Eine Copie nach einer Zeichnung mit Ferrocyankalium behandelt wird daher ein Bild in blauen Linien auf weissem Grunde ergeben (ein Positiv).

Aus der grossen Zahl der verschiedenen, zum Theil patentirten Lichtpausverfahren wähle ich nur diejenigen heraus, die sichere Resultate verbürgen.

Zum Voraus bemerke ich, dass streng genommen nicht alle der nachstehend angeführten Lichtpausverfahren zur Hauptgruppe I (den direct copirenden Verfahren) gehören; trotzdem habe ich eine Trennung vermieden, um eine bessere Uebersicht zu ermöglichen.

A. Lichtpausverfahren mit Eisensalzen.

I. Cyanotypieen.

(Lichtpausen mit weissen Linien auf blauem Grunde.)

Man löst nach Valenta:

4,5 gr rothes Blutlaugensalz in 50 ccm dest. Wasser und 12,5 gr grünes citronensaures Eisenoxydammoniak in 50 ccm dest. Wasser. Jede Lösung wird für sich filtrirt; dann mischt man beide zusammen im Dunkeln.

Gute Erfolge sind nur dann zu erwarten, wenn man die reinsten Chemikalien verwendet.

Ist das rothe Blutlaugensalz an der Oberfläche zersetzt, so

wird seine wässerige Lösung nicht gelbbraun, sondern blaugrün. Solche Krystalle müssen vor dem Gebrauch erst durch Waschen sorgfältig gereinigt werden.

Ebenso enthält das citronensaure Eisenoxyd-Ammoniak oft Eisenoxydulsalz, wodurch die Lösung stark grünblau gefärbt wird und die Lichtpausen nicht rein herzustellen sind.

Das Ansetzen der lichtempfindlichen Mischung und Präpariren des Papieres muss bei Gas- oder Lampenlicht geschehen.

Eine sehr gute Vorschrift ist auch die von A. Fisch. Darnach mischt man:

a) 95 gr Weinsäure + 375 ccm dest. Wasser + 80 ccm flüssiges Eisenchlorid von 45° B + 175 ccm Ammoniak mit b) 80 gr rothem Blutlaugensalz + 370 ccm dest. Wasser.

Die lichtempfindliche Mischung wird mit einem breiten Pinsel oder weichen Schwamm auf gut geleimtes Zeichenpapier, das man auf ein Reissbrett spannt, dünn aufgetragen, mit einem Vertreibpinsel gleichmässig vertheilt und dann das Papier zum Trocknen (im Finstern) an Klammern aufgehängt, oder am Ofen oder über einer Flamme rasch getrocknet.

Frisches Papier sieht grünlichgelb aus. Wird es, vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, aufbewahrt, so hält es sich ziemlich lange.

Zur Ausführung der als Clichés dienenden Zeichnungen sollen nur vollkommen lichtundurchlässige Farben verwendet werden; die gewöhnliche schwarze Tusche, besonders wenn sie etwas dünn ist, entspricht dieser Forderung nicht ohne Weiteres, sondern erst, wenn man ihr einige Krystalle von doppeltchromsaurem Kali (Kaliumbichromat) zusetzt.

Ausserdem führe man die Zeichnungen auf nicht zu starkem Pauspapier aus, weil das lichtempfindliche Papier auf die Rückseite der Zeichnung gelegt und, in einen Copirrahmen gespannt, dem Lichte ausgesetzt wird. Ist das Pauspapier zu dick, so erhält man keine scharfe, deutliche Copie; man muss in diesem Falle Schicht auf Schicht copiren, wobei ein seitenverkehrtes Bild entsteht, das nun statt der Zeichnung mit einem lichtempfindlichen Papier bedeckt, dem Lichte ausgesetzt, zur Herstellung weiterer Copieen dient.

Das Copiren geschieht in der Sonne oder bei zerstreutem Tageslicht. Von Zeit zu Zeit öffnet man (im Schatten) den

Copirrahmen auf einer Seite und sieht nach, wie weit der Vorgang vorgeschritten ist. Die tiefsten Töne müssen grau erscheinen, wenn das Copiren unterbrochen werden darf; man berücksichtige, dass die Lichtpausen bei dem darauf folgenden Waschen bedeutend heller werden, copire also sehr kräftig!

Die fertig copirten Drucke werden in eine Schale mit Wasser gelegt und solange gewaschen, bis sich das Wasser nicht mehr färbt. Man erhält schliesslich ein Bild mit reinen weissen Linien auf dunkelblauem Grunde.

Die blaue Farbe lässt sich noch kräftiger hervorbringen, wenn man die Copieen jetzt einige Minuten in verdünnte Salzsäure (1 : 15—20) oder besser in Wasser legt, worin (nach Himly) auf den Liter 3—5 gr folgender Eisenoxydsalze gelöst sind: entweder Eisenchlorid oder salpetersaures Eisenoxyd oder schwefelsaures Eisenoxyd oder eine Mischung dieser Substanzen. Dann wird mit reinem Wasser nachgewaschen.

Sind die Lichtpausen zu dunkelblau und die weissen Linien unrein geworden, so hilft ein Eintauchen in ein schwaches Bad von Aetzkali oder Aetznatron oder Ammoniak, bis der blaue Grund gelblichgrau wird. Darauf bringt man zur Wiederherstellung der blauen Farbe die Bilder in die Lösung eines der vorher genannten Eisenoxydsalze oder in verdünnte Salzsäure und wäscht nachher gut aus.

Nachträgliche Einzeichnungen oder Verbesserungen auf Blaudrucken lassen sich vornehmen:

a) mit einer schwachen Lösung von oxalsaurem Kali (um blendend weisse Linien auf blauem Grunde zu erhalten),
b) mit einer Mischung von rother Anilintinte mit kohlensaurem Natron (um rothe Linien zu erhalten).

(Das kohlensaure Natron entfärbt das Berlinerblau augenblicklich und so steht nachher die rothe Tinte auf weissem Grunde.)

Die blaue Farbe der Cyanotypieen kann auch in schwarz übergeführt werden. W. Lagrange erreicht dies durch: Schwimmenlassen der Lichtpausen mit der Bildseite auf einer 1—2%igen Silbernitratlösung (wodurch das Bild fast ganz verschwindet, indem das Berlinerblau in eine hellgelbe Verbindung von Ferridcyansilber und basisch salpetersaurem Eisenoxyd übergeführt wird), dann gutes Waschen und Reduciren der Silberverbindung

zu Metall mit Eisenoxalatentwickler (vorher ist das Papier am Tageslicht mit Ammoniak zu räuchern).

Braunschwarze Töne erzielt man, wenn die Copieen nach gutem Wässern in eine Tanninlösung (1 : 32 Wasser) und dann eine Minute in eine Sodalösung (1 : 40 Wasser) getaucht werden. Eventuell ist die Behandlung zu wiederholen.

II. Positives Blauverfahren.

(Blaue Linien auf weissem Grunde.)

(Nach G. Pizzighelli.)

Die lichtempfindliche Lösung besteht aus:

20 ccm Gummiarabicumlösung 1 : 5
8 „ citronensaures Eisenoxydammoniak 1 : 2
5 „ Eisenchlorid 1 : 2.

Die Substanzen werden in der Dunkelkammer bei Gas- oder Lampenlicht in der angegebenen Reihenfolge mit einander gemischt (andernfalls gibt es klumpige Zusammenballungen).

Zuerst ist die Mischung dünnflüssig, wird dann zäher, nach einigen Stunden so weich wie Butter und zugleich trübe. In diesem Zustande ist sie zur Präparation des Papiers am geeignetsten. Sie hält sich, wohlverschlossen im Dunkeln aufbewahrt, einige Tage und bleibt so lange brauchbar. Die lichtempfindliche Paste wird bei Gas- oder Lampenlicht mit Hilfe eines breiten Borstenpinsels oder einer Sammetbürste (d. i. ein Brettchen mit Sammet überzogen) auf das gut geleimte und auf dem Reissbrett (mit Reisszwecken oder Klammern) sehr gut befestigte Papier möglichst rasch und gleichmässig in nicht zu dicker Lage aufgestrichen. Hat man einen Pinsel zum Auftragen benützt, so vertheilt man mit einem Vertreiber, sobald der Pinsel anfängt, am Papier zu haften. Das Papier wird in einem warmen, dunklen Raume rasch getrocknet, damit die Lösung keine Zeit findet, in die Papiermasse einzudringen. Dann belichtet man unter einer Zeichnung in der Sonne etwa 5—10 Min., im Schatten 15 Min. und länger, bis die Striche der Zeichnung hell auf dunklem Grunde erscheinen. Nun wird die Copie auf ein Brett oder eine Glasscheibe gelegt und mit einem weichen Pinsel mit einer Lösung von 1 Theil gelbem Blutlaugensalz in 5 Theilen Wasser rasch und ohne aufzudrücken bestrichen. Das Bild kommt sofort in dunkelblauer Farbe zum Vorschein; sobald alle Details da

sind, spült man die Entwicklungslösung, ohne zu zaudern, unter einem Wasserstrahl ab, hütet sich aber dabei, dass weder von der Entwicklungslösung, noch beim Waschen Spuren von Ferrocyankalium auf die Rückseite des Papieres gelangen, weil sonst blaue Flecken entstehen, die auch auf der Vorderseite sichtbar werden. Nach einigem Waschen legt man das Bild in eine Schale mit verdünnter Salzsäure 1 : 10; dadurch wird das Bild dunkler, der Grund reiner und der Gummieisenüberzug geht fort. Endlich wäscht man die Copieen in mehrmals gewechseltem Wasser und hängt sie zum Trocknen auf. Zu kurz copirte Lichtpausen werden zu dunkel, zu lange copirte zu hell.

III. Tintenverfahren.

(Schwarze Linien auf weissem Grunde.)

Die Grundlage des Tintencopirverfahrens bilden gewisse Eisenoxydsalze, die durch Belichtung in Eisenoxydulsalze übergeführt werden. Lässt man auf ein entsprechend präparirtes und belichtetes Papier Gallussäure oder Tannin einwirken, so bildet sich mit Eisenoxydsalzen (an den nicht belichteten Stellen) ein schwarzer Niederschlag von gallus- oder gerbsaurem Eisenoxyd (Tinte), während die Oxydulsalze (an den belichteten Stellen) sich nicht oder nur äusserst langsam färben. Man bekommt daher von einer Zeichnung eine positive Copie in schwarzen Linien auf weissem Grunde.

Die Schwierigkeit liegt darin, den Grund wirklich weiss und sauber zu erhalten.

Colas bereitet sein „Gallus-Eisenpapier“ durch Auftragen folgender lichtempfindlichen Mischung mittels eines Schwammes:

a) 10 gr schwefels. Eisenoxyd
100 ccm Wasser,
b) 10 gr Weinsäure,
100 ccm Wasser,
c) 10 gr Gelatine
100 ccm Wasser } warm gelöst
d) 20 gr Eisenchlorid.

} Man mischt a mit b, giesst beides in c und fügt d hinzu.

Das Copiren ist beendigt, wenn die belichteten Stellen vollkommen weiss geworden sind. Alsdann bringt man die Copieen in ein sog. Fixirbad von:

4 gr Gallussäure + ½ bis 1 gr Oxalsäure + 500 ccm Wasser,
worin die Lichtpausen ca. 3 Minuten tüchtig abgewaschen werden und die Zeichnung sofort in schwarzen Linien erscheint. Bei zu kurzer Belichtung färbt sich der Grund mit, bei zu langem Copiren werden die dunklen Linien nur grau. Nachdem alle Einzelheiten erschienen sind, wäscht man die Copieen in reinem Wasser sorgfältig von beiden Seiten und hängt sie zum Trocknen auf.

Von den vielen Methoden des Galluseisenverfahrens sei noch die Vereinigung der Vorschriften von Fisch und von Poitevin (Eders Jahrbuch 1892 S. 451) erwähnt:

A) 100 Thl. Wasser + 10 Thl. Eisenchlorid + 3 Thl. Weinsäure.

B) a) 50 Thl. Gummiarabicum + 500 Thl. Wasser;
b) 50 Thl. Weinsäure + 200 Thl. Wasser;
c) 30 Thl. schwefels. Eisenoxyd + 200 Thl. Wasser;
d) 100 Thl. Eisenchloridlösung von 45° B;

man mischt c mit b, giesst dies in a und fügt d hinzu.

Von Lösung A und B mischt man gleiche Theile, überstreicht damit starkes Steinbach-Rohpapier und trocknet rasch bei höchstens 55° C.

Der Gallussäure-Entwickler besteht aus:

6 gr Gallussäure (gelöst in etwas Alkohol) + 60 ccm Wasser. Auf je 1 Liter der Lösung fügt man ½ gr Oxalsäure und 1 gr kohlens. Natron zu.

Etwaige Aenderungen auf den fertigen Tintenbildern führt man aus mit einer Auflösung von:

10 gr Pottasche
10 „ saurem Kleesalz
50 ccm dest. Wasser

} Vor jedem Gebrauch gut umschütteln!

oder mit: 1 Tropfen Schwefelsäure auf 50 Tropfen Wasser.

Eine auf einem anderen Princip beruhende Vorschrift, um Lichtpausen in schwarzen Linien auf weissem Grunde herzustellen, ist folgende:

Man lässt gut geleimtes Papier auf einer Lösung schwimmen von:

10 gr Eisenchlorid
10 „ Citronensäure
240 ccm Wasser.

Nach dem Trocknen copirt man so lange, bis das Bild schwach sichtbar wird, dann taucht man das Papier in Gelatinelösung, der man chinesische Tusche oder einen anderen dunklen Farbstoff zusetzt. Die gefärbte Gelatine setzt sich nur an den belichteten Stellen des Bildes an. Man unterbricht das Baden, sobald die nöthige Kraft erreicht ist und wäscht darauf.

Zu Lichtpausen wähle man nicht zu stark geleimtes und vor allen Dingen nicht zu stark satinirtes Papier! Zu empfehlen ist Steinbach-Rohpapier!

Sehr gute, schnellcopirende Negativ- und Positiv-Lichtpauspapiere (blausaure Eisen- und Galluseisenpapiere) liefern: Christian Weber, Biebrich a/R. Arndt & Trost, Frankfurt a/M., Chem. Fabrik auf Actien, vorm. E. Schering, Berlin. Richard Schwickert, Freiburg i/B. Eug. Hoesch & Orthaus, Düren (Rheinland), Felix Neumann, Wien I, Singerstr. 10 und J. Gahlert, Wien V, Reinprechtsdorferstr. 19.

IV. Sepia-Blitz-Lichtpauspapier.

Vortreffliche, äusserst rasch copirende, einfach zu behandelnde Sepia-Blitz-Lichtpauspapiere und -Leinen stellt die Fabrik technischer Papiere Arndt & Trost in Frankfurt a/M. nach folgendem, patentirtem Verfahren her: Man löst in dest. Wasser Gelatine, citronensaures Eisenoxydammoniak, Citronensäure, Weinsäure und Silbernitrat und überzieht damit geeignetes Papier, bezw. Leinwand.

Die Copieen geben nach Negativen braune Zeichnung auf rein weissem Grunde, wenn sie nach kurzem Waschen in einem sehr schwachen Fixirnatronbade ($1^1/_2$ gr unterschwefligsaures Natron, 100 cc Wasser) etwa 1 Minute gebadet und darauf gewaschen werden.

Die Sepia-Blitz-Lichtpauspapiere und -Leinen geben auch alle Feinheiten eines photographischen Negativ sehr gut wieder, sodass sie für viele gewerbliche Zwecke, auch zur Portrait-, Landschafts- und Architektur-Photographie bestens empfohlen werden können. Um so mehr, als die Farbe der Bilder nicht auf braun beschränkt ist, sondern sich bei Anwendung von Goldbädern in platinschwarz verwandeln lässt. In diesem Falle copirt man nur soweit, bis die Schatten schwach, die Halbtöne dagegen noch gar nicht sicht-

bar sind. Nach mehrmaligem kurzen Waschen wird entweder im Tonfixirbade, z. B. in

1000 cc dest. Wasser + 40 gr Fixirnatron + 8 gr Rhodanammonium + 10 gr krystall. essigs. Natron + 2 gr essigs. Blei + 15 cc Chlorgoldlösung (1 : 100) oder getrennt getont, z. B.:

zunächst getont in: 1000 cc dest. Wasser + 40 gr kryst. essigs. Natron + 25 cc Chlorgoldlösung (1 : 100)
und darauf fixirt in Fixirnatron 1 : 10 (5—7 Min.).

Die Bilder auf Sepialeinen werden nach dem Trocknen kalt satinirt; sie können dann jederzeit mit Seife gewaschen werden, doch muss man darnach gründlich wässern.

Besonders hervorzuheben ist die angenehme Eigenschaft, dass sich mit den Fabrikaten sehr hübsche Transparentbilder herstellen lassen. Nicht minder spricht zu ihren Gunsten der billige Preis.

Aehnliche Papiere fertigt R. Schwickert, Freiburg i/B.

V. Kallityp-, Similiplatin-, Argentotyp-, Holsatia-, Platinoid-Papier.

Unter dem Namen Kallityp-, Similiplatin-, Argentotyp-, Holsatia-, Platinoid-Papier kommen in den letzten Jahren Copirpapiere in den Handel, die auf der Lichtempfindlichkeit gewisser Eisensalze beruhen. Die Darstellung der Papiere ist nur andeutungsweise bekannt. Darnach liegen zu Grunde Mischungen von Ferridoxalat, Ferridcitrat mit Silbernitrat, Silberoxalat u. dgl.

Der Vorgang bei der Belichtung ist ähnlich dem beim Platinverfahren. Hier wie dort entsteht Ferrooxalat, dann erfolgt die Reduction des Edelmetalles nach dem Schema:

A. bei der Platinotypie:

$$\text{I. } Fe_2(C_2O_4)_3 = 2\,[Fe(C_2O_4)] + 2\,CO_2$$

Ferridoxalat Ferrooxalat Kohlensäure

$$\text{II. } 6\,Fe(C_2O_4) + 3\,[K_2PtCl_4] = 6\,[Fe_2(C_2O_4)_3] + Fe_2Cl_6$$

Ferrooxalat Kaliumplatinchlorür Ferridoxalat Eisenchlorid

$$+ 6\,KCl + 3\,Pt$$

Chlorkalium metall. Platin.

B. beim Silber-Eisenprocess und der Kallitypie

$$\text{I. } Fe_2(C_2O_4)_3 = 2\,[Fe(C_2O_4)] + 2\,CO_2$$

Ferridoxalat Ferrooxalat Kohlensäure

$$\text{II. } 2\,[Fe(C_2O_4)] + Ag_2(C_2O_4) = Fe_2(C_2O_4)_3 + 2\,Ag$$

Ferrooxalat Silberoxalat Ferridoxalat metall. Silber.

Von den obengenannten Papieren konnte sich nur das Platinoid-Papier von York Schwartz-Hannover weiteren Eingang verschaffen. Es liefert matte Bilder und ist ein billiger Ersatz für Platinpapier.

Man copirt darauf bis zum schwachen Erscheinen der Halbtöne (Einlegen und Nachsehen bei sehr schwachem Tages- oder bei Lampenlicht) und entwickelt dann kalt ohne Weiteres in einer Flüssigkeit, in der Kaliumoxalat vorherrscht. Das Bild erscheint hierbei augenblicklich; nach etwa 2 Min. wäscht man die Copie dreimal in schwach mit Salpetersäure angesäuertem dest. Wasser, tont darnach in einem Platinbade, zu dessen Bereitung ein neues, nicht näher bezeichnetes Platinsalz dient und fixirt schliesslich 10 Min. in einem Bade von Fixirnatron 1 : 15 Wasser. Einstündiges Waschen in fliessendem Wasser oder $1^1/_2$stündiges bei 6—8maligem Wasserwechsel genügt zur Vollendung des Bildes. Der Entwickler kann ebenso wie das Platintonbad oft gebraucht werden; beide Lösungen sind haltbar.

Wird das Papier in Chlorcalciumbüchsen aufbewahrt, so hält es sich unbegrenzt.

Lobend hervorzuheben ist die sichere Erzielung reiner Schwärzen und prächtiger Weissen. Für manche Sachen erweist sich das Papier etwas zu stumpf.

Preise für:

Platinoidpapier A glatt,	Bogen	80 Pf.
„ B rauh,	„	65 „
Entwickler, genügend für 1 Lt.		50 „
Platintonsalz	„ „ „ „	4 Mk.

B. Lichtpausverfahren mit Chromsalzen.

Der Anilindruck

beruht darauf, dass an den unbelichteten Stellen eines mit Kaliumbichromat und Phosphorsäure lichtempfindlich gemachten Papieres durch Einwirkung von Anilindämpfen (durch Oxydation des Anilins) Anilinfarben entstehen, während an den belichteten Stellen (in Folge Reduction der Chromsäure zu Chromoxyd) keine Bildung von Anilinfarben eintritt.

Die lichtempfindliche Mischung besteht aus:

15 gr glasiger Phosphorsäure
5,8 „ Kaliumbichromat
100 ccm dest. Wasser

(hält sich gemischt gut).

Damit bestreicht man mit einem Schwamme gut geleimtes Papier (gutes Conceptpapier) möglichst gleichmässig und trocknet rasch, am besten an einem warmen Ofen.

(Man hüte sich, von der Lösung etwas auf die Kleider zu bringen, da sie grüne Flecken verursacht und Löcher frisst, auch muss der Schwamm sofort nach Gebrauch gut gereinigt werden, weil er sonst hart und unbrauchbar wird).

Nach dem Copiren, das unter Pauspapier in der Sonne 3—4 Minuten, in zerstreutem Lichte etwa 30—40 Minuten dauert, legt man die Copieen (gelbe Zeichnung auf grün-grauem Grunde) auf den Boden eines Räucherkastens, d. i. eine flache Kiste von Pappe (einige Centimeter hoch), an deren Deckel innen zwei Tuchstreifen befestigt sind. Auf den einen Streifen giesst man etwa 20—40 Tropfen rohes Anilinöl, den andern besprengt man mit Wasser, das etwas Ammoniak enthält. Auf 1 Glas Wasser rechnet man einige Tropfen Ammoniak.

In 5—10 Min. ist das Bild fertig entwickelt; es wird tiefviolett, welche Farbe in Sonne und Luft ächt ist. War die Expositionszeit zu kurz, so darf man nicht zu lange räuchern, weil sich sonst der Grund stark gelb färbt. War aber zu lange copirt, so dauert die Räucherung entsprechend länger. Uebrigens arbeitet ein neuer, frisch eingesprengter Räucherkasten schlecht; man darf deshalb bei den ersten Fehlversuchen nicht ungeduldig werden. Nach dem Entwickeln wird das Bild gewaschen; setzt man dem Waschwasser etwa 5 % Ammoniak zu, so färbt sich die Copie blau. Säuren verändern den Farbenton grün; sie haben den Vortheil, das Chromoxyd aufzulösen, wodurch der Grund reiner wird (am besten ist 1 %ige Schwefelsäure). Den blauen Ton kann man nach vollständigem Auswaschen der Säure wieder erzeugen durch Behandlung der Pausen mit 1—2 %iger Ammoniaklösung. Der violette sowohl als der blaue und grüne Farbstoff ist ächt und verbleicht nicht am Lichte.

W. Weissenberger hält auf Grund einer Reihe von Untersuchungen über den Anilindruck folgende lichtempfindliche Mischung für die geeignetste:

3 gr Kaliumbichromat + 8 gr phosphorsaures Natron + 3 gr Magnesiumchlorid + 40 ccm Wasser.

Er warnt besonders vor holzstoffhaltigem Papier, weil es sich im Räucherkasten gelb färbt.

Den Anilindruck hat man ausser für Zeichnungen auch noch für verschiedene andere Zwecke verwendet, so z. B. zum Pausen von Spitzen, Geweben und für den Naturselbstdruck (zur Herstellung getreuer Copieen von Pflanzenblättern). Man setzt im letztgenannten Falle hinter dem natürlichen Blatt ein auf die oben angegebene Weise lichtempfindlich gemachtes Papier in einem Copirrahmen dem Lichte aus, entwickelt und wäscht wie beschrieben; dann behandelt man die Copie mit schwacher Gallussäure, wodurch sie dauerhaft und schön grün wird.

Ein gutes Lichtpausverfahren ist auch die **Anthrakotypie** von G. Pizzighelli:

Man lässt gewöhnliches Steinbach-Rohpapier auf einer 10%igen wässerigen Gelatinelösung einige Minuten schwimmen, hängt es zum Trocknen auf, macht es dann mit einer 4%igen Kaliumbichromatlösung lichtempfindlich (durch Eintauchen oder Auftragen mit einem Schwamm), lässt wieder trocknen und copirt hinter dem Original. Die Copirzeit muss durch Versuche ermittelt werden. Nach dem Copiren legt man das belichtete Papier in mehrfach gewechseltes kaltes Wasser, bis das Chromsalz entfernt ist, nimmt dann die Copieen heraus, bedeckt sie mit Fliesspapier, streicht mit der Hand darüber, um die überschüssige Flüssigkeit wegzunehmen und überpinselt die aufgedeckten Bilder mit feinst geschlämmtem Graphit. Nun erhitzt man die Copieen einen Augenblick, um den Graphit anzuschmelzen und nimmt den Graphitüberschuss nach dem Erstarren der geschmolzenen Gelatine mit einem feuchten Schwamme fort. Das Graphitpulver haftet nur an den unbelichteten Stellen.

V. Capitel.

Pizzighelli-Platindruck.

(Direct copirend.)

Das Wesen des Platindruckes oder der Platinotypie besteht darin, dass Ferridoxalat oder dessen Doppelsalze im Lichte zu

Ferrooxalat reducirt werden und dass dieses Ferrooxalat in Gegenwart von Kalium- oder Ammoniumoxalat die Fähigkeit besitzt, Platinsalze (wie Kaliumplatinchlorür) zu Platinschwarz zu reduciren. Siehe Gleichung auf S. 309.

Die Erklärung für den Vorgang beim direct copirenden Platinverfahren ist folgende:

Setzt man zur lichtempfindlichen Mischung eines jener oxalsauren Salze (z. B. Natriumferridoxalat), die sonst zur Entwicklung benutzt werden (siehe Cap. IX „Platinotypie"), so bewirken diese schon beim Copiren unter dem Einflusse der Feuchtigkeit der Luft an den belichteten Stellen eine Reduction des Platinsalzes zu metallischem Platin.

Die Behandlung des käuflichen, fertigen Platinpapiers ohne Entwicklung, des sogenannten Pizzighelli-Platinpapiers, ist ausserordentlich einfach: Zunächst muss es stets in Chlorcalciumbüchsen aufbewahrt werden.

Normale und **contrastreiche** Platten copirt man auf **dem ganz trocknen,** event. eben vor dem Auflegen noch einmal über einer Flamme oder am Ofen getrockneten Papiere so lange, bis man die Hauptconturen des Bildes gelb auf hellgelbem Grunde deutlich sehen kann. (Der Pressbausch im Copirrahmen muss ebenfalls ganz trocken sein.) Alsdann hält man das Blatt in den Dampf kochenden (nicht nur heissen) Wassers. Das innerhalb 1 Minute nun kräftig hervorgekommene Bild legt man zweimal in schwach mit Salzsäure angesäuerte Wasserbäder (1 Theil Säure auf 60 Theile Wasser, in jedem Bade etwa 2 Minuten) und wäscht schliesslich $^1/_4$ Stunde in oftmals gewechseltem, bezw. fliessendem Wasser.

Sehr dünne Negative copirt man auf Papier, das schon von selbst Feuchtigkeit aus der Luft angezogen hat bezw. vor dem Auflegen ganz kurze Zeit in Wasserdampf gehalten wurde. Dann copirt das Papier schon im Rahmen fertig, kräftig schwarz. Nachher braucht es nur noch sehr wenig oder gar nicht angedampft zu werden. Weitere Behandlung wie oben. Feuchtes Papier copirt verhältnissmässig viel langsamer als trockenes. Das Copiren ganz trockenen Papieres ist mehr zu empfehlen.

Bilder, die beim Andampfen nicht die genügende Kraft erhalten (zu hell bleiben), können nachträglich, d. h. nach dem

Fixiren im Salzsäurebade verstärkt werden, indem man sie in eine Lösung von etwa:

125 ccm oxalsaurem Kali (1 : 3),
25 „ Eisenvitriol (1 3),
80 „ des für eine Anzahl Bilder bereits verwendeten ersten Salzsäure-Fixirbades legt. Hierin verstärken sich die Bilder beliebig. Nachher fixirt und wäscht man wieder wie beschrieben.

An Lichtempfindlichkeit ist das Platinpapier dem Albuminpapier überlegen, an Beständigkeit steht ihm nur noch der Pigmentdruck gleich.

Bilder auf Platin haben einen eigenen künstlerischen Reiz. Sie ähneln durch ihren schwarzen oder bräunlichen Ton einer Tuschzeichnung oder einem Kupferstich und machen in ihrer Einfachheit mit den sammtartigen Tiefen einen entschieden vornehmen Eindruck. Noch schönere Resultate als mit dem direct copirenden erhält man mit dem Platinpapier mit Entwicklung, wovon im VIII. Capitel die Rede ist.

Sehr gutes, direct copirendes (Pizzighelli) Platinpapier liefern:

Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin N.O. Landsbergerstr. 32: Kornplatinpapier (cartonähnliche Unterlage) in 3 Körnungen, weiss und hellchamois 12 Blatt 13 : 18 cm 2,50 Mk.

Dr. R. Jacoby, Berlin N.W. Thurmstr. 51. 12 Blatt 13 : 18 cm 2 Mk.

Gruppe II.

Copirverfahren mit nachfolgender Entwicklung.

VI. Capitel.

Bromsilbergelatine-Verfahren.

(Copieen auf Stolze-, Just-, Eastman- etc. Papier.)

Eine ganz ausserordentliche Verbreitung hat das Copirverfahren auf Bromsilbergelatine gefunden, — weniger zu Contactabdrücken im Copirrahmen (in derselben Grösse wie das Negativ),

als vielmehr zu Vergrösserungen, wozu es sich in Folge seiner grossen Lichtempfindlichkeit vortrefflich eignet.

Die Farbe der fertigen Copieen ist ein reines Schwarz bis Sepiabraun und die Haltbarkeit der Bilder steht denen der Pigment- und Platindrucke am nächsten. Das Papier selbst besitzt entweder eine ganz stumpfe, matte (glatte, oder rauhe, gekörnte od. dgl.) oder eine schwach glänzende (glatte oder rauhe) oder eine hochglänzende Oberfläche.

Der lichtempfindliche Körper sowie das Bindemittel sind gewöhnlich dieselben wie bei den Trockenplatten — Bromsilber und Gelatine; bei den ganz matten Bromsilberpapieren, bezw. -Leinen, ist Stärke mit Gelatine als Bindemittel verwendet.

Die Bromsilbergelatinepapiere sind vor Licht- und Feuchtigkeit geschützt, kühl und trocken aufzubewahren und vor Ammoniak- oder Säuredämpfen oder einer Schwefelwasserstoffatmosphäre zu sichern (mit Albuminpapier dürfen sie nicht zusammenliegen!).

Man darf die Packete mit Bromsilbergelatinepapieren weder bei Gas- noch Lampen-, auch nicht bei Kerzenlicht oder beim Lichte eines Streichholzes öffnen, weil die Schicht selbst dafür empfindlich ist. Vielmehr sind alle Arbeiten, als: Herausnehmen aus der schützenden Hülle, Einlegen in den Copirrahmen (oder Befestigen auf einem Reissbrett zum Zweck des Vergrösserns) etc. beim Lichte der Dunkelkammer (hierfür genügt dunkelgelbes Licht) vorzunehmen.

Die Schichtseite des lichtempfindlichen Bromsilberpapiers ist die nach innen gerollte Seite; liegt das Papier in Packeten flach, so findet man die Schichtseite durch behutsames Betupfen mit einem befeuchteten Finger an einer Ecke des Papiers; die klebrige Seite ist die Schichtseite.

Im Copirrahmen wird die Schicht des empfindlichen Papiers auf die Schicht des Negativs gelegt.

Die grösste Schwierigkeit, mit solchen Papieren zu arbeiten, bietet die Ermittlung der Expositionszeit. Da die Wirkung des Lichtes ebenso wie bei einem Negativ zunächst unsichtbar ist, so gibt nur die Erfahrung das Mittel an die Hand, die Exposition zu treffen. Wenn man jedoch nach folgenden Grundsätzen arbeitet, wird man bald und sicher zum Ziele gelangen:

1. Man mache stets eine Probecopie auf einem kleinen Streifen des lichtempfindlichen Papiers und entwickle sie; fällt

die Probe gut aus, so schreite man zum Copiren des ganzen Bildes, event. wiederhole man die Probe. Bei ungleich dichten Negativen lege man den Probestreifen so auf, dass er einen Theil der verschieden abgestuften Flächen des Negativs deckt.

2. Man benütze immer dieselbe Lichtquelle von annähernd gleicher Helligkeit — am besten einen Siemens'schen invertirten Regenerativ- oder sonstigen Gasbrenner, oder eine Petroleumlampe (mit stets derselben Dochthöhe) oder eine Stearinkerze. Verwendet man eine Kerze, so muss man mit dem Exponiren warten, bis die Flamme ihre grösste Höhe erreicht hat (mindestens 1 Minute).

3. Man exponire Negative gleicher Dichte immer bei demselben Abstande von der Lichtquelle (da das Licht im Quadrat der Entfernung abnimmt, so beeinflusst jedes Nähern oder Entfernen ungemein die Exposition) und zwar je dichter das Negativ ist, um so stärker sei die Beleuchtung, d. h. um so näher rücke man den Copirrahmen an die Lichtquelle und umgekehrt — je dünner, kraftloser das Negativ ist, um so weiter stelle man den Rahmen auf. Allzunahe an das Licht darf man jedoch nicht herangehen, besonders mit grossen Platten, weil sonst die Mitte des Negativs übermässig mehr Licht als die Ränder erhält — also eine ungleichmässige Beleuchtung stattfindet. Um dies zu vermeiden und um auch in grösserer Nähe der Lichtquelle arbeiten zu können, verwende man einen parabolischen Reflector, der möglichst genau im Brennpunkte anzubringen ist. Ferner muss der Copirrahmen vollkommen senkrecht zur Axe des Lichtkegels aufgestellt werden, sonst entsteht ebenfalls eine ungleichmässige Beleuchtung.

Ein Siemens'scher invertirter Regenerativbrenner, der in Folge seiner äusserst günstigen Anordnung (die Flamme brennt abwärts) ein vollkommen ruhiges, helles Licht gibt, ist zu solchen Arbeiten wie geschaffen. Hier hat man nur nöthig, den Copirrahmen senkrecht unter die Flamme in einem Abstande von $^1/_2$ bis 1 Meter auf einen Tisch zu legen und zu exponiren.

Bei Verwendung anderer Gasbrenner (oder Petroleumlampen oder Kerzen) muss man sich eine kleine Hilfsvorrichtung construiren, um den Copirrahmen stets in gleicher Entfernung vom Lichte und genau senkrecht zur Axe des Lichtkegels aufzustellen. Benützt man eine stehende Petroleumlampe, so hilft man sich

etwa mit einem Plattenständer (dessen Länge zur Innehaltung des Abstandes dient), an dessen einem Ende die Petroleumlampe hingestellt, an dem anderen Ende der Copirrahmen in entsprechender Höhe gehalten wird. Der Copirrahmen liegt rechts und links an zwei Leisten an, die am Plattenständer befestigt sind. Soll die Entfernung grösser sein, so stellt man 2 Plattenböcke hintereinander oder einen Plattenständer und eine kleine Entwicklungsschale oder was man sonst gerade zur Hand hat.

Die Wirkung ungleich dichter Negative lässt sich auf Bromsilbergelatinepapier einigermassen ausgleichen, entweder durch zeitweises Bedecken der durchsichtigeren Seite des Negativs während des Copirens (mit einem Stück Papier oder Carton, das ununterbrochen bewegt werden muss, damit auf dem Bilde keine scharfe Contur entsteht) oder dadurch, dass die undurchsichtigere (dichtere) Seite des Negativs der Lichtquelle näher als die durchsichtigere Seite gebracht wird.

Zum Exponieren legt man auf den beschickten Copirrahmen einen etwas grösseren Carton und bringt das Ganze in die richtige Lage zum Licht.

Vorher hat man zum Secundenzählen entweder eine Secundenuhr in unmittelbarer Nähe der Lampe bezw. des Lichtes aufgehängt oder einen Metronom (Taktmesser für Klavierspieler) mit Glocke in Bewegung gesetzt, der durch den Schlag eine bestimmte Zahl von Secunden angibt.

Wenn alles in Ordnung ist, exponirt man durch rasches Wegziehen des Cartons (vom Copirrahmen) und Wiederauflegen nach Ablauf der Belichtungszeit.

Die Exposition für diese Papiere ist sehr kurz. Sie beträgt bei einem guten, richtigen Negativ 13 : 18 cm in einer Entfernung von $^1/_2$ Meter von einer guten Petroleumlampe (für Stolzepapier) 8—10 Secunden — bei dünnen Negativen entsprechend weniger, — bei dichteren mehr.

Man exponire eher ein wenig zu lange, nur nicht zu kurz! Eine zu kurze Belichtung gibt harte Bilder und hat noch den Nachtheil, dass die Copieen im Fixirnatron ganz bedeutend kräftiger (dunkler) werden, als sie nach beendeter Hervorrufung erschienen. Dies tritt immer auf, wenn ein Bild zu lange im Entwickler gequält wird.

Sollen sehr viele Copieen in kürzester Zeit von einem Negativ hergestellt werden, so empfiehlt sich die Anschaffung eines Copir-Apparates für Bromsilberpapier. Die bekanntesten und besten Apparate sind: der von E. Bühler, Schriesheim (Preis 150 Mk. bis 18 : 24 Plattengrösse), der Chedell'sche „Multiplex" von der Rheinischen Emulsionspapier-Fabrik H. Stolle, Köln-Ehrenfeld (Preis 40 Mk. bis 13 : 18 Plattengrösse, 50 Mk. bis 24 : 30 Format) und der von C. Mihatsch, Gr. Strelitz (Preis bis Platte 13 : 18 cm = 50 Mk., bis Platte 26 : 31 cm = 75 Mk.).

Abgetönte (vignettirte) Bilder erzielt man am leichtesten unter Zuhilfenahme von Bromsilberpapier-Vignetten, wie sie die Rhein. Emulsionspapier-Fabrik ihrem „Multiplex" beigibt. Darnach wird die Vignette auf das Glas des Copirrahmens, darauf das Negativ gelegt u. s. w.

Die Entwicklung der exponirten Copieen braucht ebensowenig wie die der Negative, unmittelbar nach der Belichtung zu geschehen, man kann damit tage- und wochenlang warten. Zur Hervorrufung richtet man eine Schale (aus Porzellan oder lackirtem Blech) sauber her und füllt sie etwa 1 cm hoch mit gewöhnlichem Wasser, sodass der Boden reichlich bedeckt ist. In das Wasser schiebt man die Copieen, Schicht aufwärts, vollkommen ein, bestreicht die Schicht mit Watte, um Luftblasen zu entfernen und giesst nach $^1/_2$—1 Minute das Wasser fort.

Durch das Benetzen mit Wasser wird das Papier geschmeidig und legt sich flach an den Boden der Schale an; ferner wird die ursprünglich sehr trockene Schicht befähigt, die Hervorrufung sofort gleichmässig anzunehmen. Ehe man den Entwickler aufgiesst, lässt man das Wasser *gut* ablaufen.

Man ruft am sichersten in der Weise hervor, dass man dem Eisen-Oxalat-Entwickler vorläufig nur einen kleinen Theil der vorgeschriebenen (und in einer besonderen Mensur abgemessenen) Menge Eisenvitriol — den alkalischen Entwicklern nur eine sehr geringe Menge (etwa den 10. Theil) des getrennt abgemessenen Alkalis (kohlens. Kalis oder Natrons) zusetzt, damit die Entwicklung beginnt und erst nach Erscheinen des Bildes je nach Bedürfniss von der zurückbehaltenen (Eisenvitriol- bezw. Alkali-) Lösung in kleinen Gaben dem Entwickler zufügt.

Dr. Just empfiehlt, die angefeuchtete Copie mit der Rückseite auf eine trockene Glasplatte, ein Brett, oder den Boden einer

Schale zu legen, sodass sie glatt auf der Unterlage haftet und die Entwicklung mit einem sehr weichen, sandfreien grossen Schwamm oder einem breiten, weichen Pinsel oder einem grossen Wattebausch, den man mit Entwickler reichlich getränkt hat, in raschen Zügen vorzunehmen. Diese Art hervorzurufen hat viel für sich: erstens kommt die Rückseite des Bildes (der Papierfilz) mit dem Entwickler gar nicht in Berührung, zweitens braucht man weniger Entwicklungslösung und drittens können einige Bildstellen stärker herausgeholt werden, indem man einfach mit dem Schwamm oder Pinsel diese Stellen öfter als die übrigen betupft.

Besondere Vorsicht ist beim Arbeiten mit hochglänzenden Papieren nothwendig; auf der glatten Oberfläche setzen sich beim Eintauchen in Wasser und nach dem Abgiessen zahlreiche Luftbläschen auf der Schicht fest, sodass der nunmehr aufgegossene Entwickler dort abgestossen wird. Dadurch erscheint das Bild nach dem Hervorrufen und Fixiren wie mit einer Unmenge von weissen Punkten und Flecken übersät, die man leicht geneigt ist, der Präparation des Papieres zuzuschieben. Man vermeidet die Punkte, wenn man sofort nach Aufgiessen des Entwicklers die Schicht mit einem breiten, weichen, sauberen Pinsel oder einem reinen Wattebausch rasch nach allen Richtungen hin bestreicht oder wenn man das Papier vorher gar nicht in Wasser einweicht, sondern reichlich Entwickler in die Schale giesst und die Copieen einschiebt oder schliesslich, wenn man nach Dr. Just, wie oben angegeben, auf die Copieen den Entwickler mit einem sehr weichen Schwamm oder dgl. aufträgt.

Die Hervorrufung der Bromsilbergelatinepapiere geht im Allgemeinen sehr rasch von Statten, viel rascher als die der Trockenplatten; im Durchschnitt dauert sie 2—5 Minuten.

Hierzu sei noch folgendes bemerkt:

1. Die Dunkelkammerbeleuchtung sei möglichst hell; es genügt gelbes Licht, wie es durch eine nicht zu dunkelgelbe Scheibe in Verbindung mit einer künstlichen Lichtquelle (Lampe oder Laterne) geliefert wird. Entwickelt man bei Tage an einem Dunkelkammerfenster, so genügen eine dunkelgelbe oder zwei übereinander gelegte hellgelbe Scheiben.

2. Man vermeide sorgfältigst, mit den Fingern auf die Schicht zu fassen (auch beim Schneiden des Papiers, Einlegen in den

Copirrahmen, Einweichen u. s. w.), da sie gegen Schweiss sehr empfindlich ist. Sehr unangenehm machen sich Fingergriffe bei saurer oder neutraler Entwicklung (mit Eisenoxalat) geltend, indem die fettsauren Salze des Schweisses eine reducirende Wirkung ausüben, wodurch schwarze Flecken beim Entwickeln entstehen. Bei alkalischer Entwicklung (Hydrochinon, Eikonogen u. s. w.) tritt die Erscheinung selten auf, weil die Fettsäuren vom Alkali des Entwicklers neutralisirt werden.

Ferner darf man weder auf der lichtempfindlichen Schicht kratzen, noch mit einem Messer ein Blatt zerschneiden, sonst entwickeln sich dort dunkle Marken. (Zum Schneiden bediene man sich der Scheere!)

3. Die Hervorrufung muss sofort unterbrochen werden, wenn das Bild die richtige Kraft angenommen hat; am sichersten beurtheilt man dies in der Durchsicht, da sehr oft ein *Nachdunkeln* im *Fixirnatron* stattfindet und das Bild beim Hervorrufen in der Aufsicht nicht so kräftig aussieht wie in der Durchsicht und wie es später im Fixirbade wird. Ein wenig zu lange entwickelt, macht das Bild russig. Man höre daher lieber einige Secunden zu frühe auf, giesse den Entwickler vollständig ab und warte, bis die geringe Menge Entwickler, die in der Schicht noch festgehalten wird, die richtige Kraft zu Stande bringt. Die Entwicklung wird sofort unterbrochen durch rasches Uebergiessen des Bildes mit sehr verdünnter Essigsäure (Eisessig 1 : 500 Wasser). Man darf sich dabei nicht lange besinnen, sondern muss die Essigsäure, sobald das Bild kräftig genug ist, schnell darüberschütten.

Die Behandlung mit Säure hat den Zweck, eine Nachentwicklung zu verhindern (und bei der Hervorrufung mit Oxalat den Entwickler unschädlich zu machen, sonst setzt sich in der Schicht und in der Papierfaser ein Niederschlag von basischem Eisensalz fest und verursacht eine gelbe Färbung).

Das Säurebad wird nach je 1—2 Minuten (im Ganzen 2—3mal) erneuert, so lange, bis es sich nicht mehr trübt. Dann wäscht man mit Wasser kurz nach und bringt die Copie 10 Min. in's Fixirbad (1 : 8 und angesäuert wie auf Seite 205 beschrieben). Im Uebrigen werden die Bilder wie Chlorsilbergelatinecopieen behandelt (s. S. 291 u. f.). Nach dem Trocknen dunkeln die

Bilder ein wenig nach, worauf man bei der Entwicklung Rücksicht nehmen muss.

Zu kräftig entwickelte Copieen auf Bromsilbergelatinepapier lassen sich abschwächen, wenn man sie einige Zeit in frisch angesäuertem Fixirnatron liegen lässt. Oft geht die Abschwächung sehr rasch vor sich (in 10—20 Minuten), weshalb man Obacht geben und die Schale öfter bewegen muss.

Ueberexponirte, sehr contrastreiche Copieen mit tonigem Grunde können noch brauchbar gemacht werden, wenn man sie nach dem Fixiren und gutem Wässern mit einer sehr verdünnten, wässerigen Lösung von Cyankalium behandelt, der eine ganz geringe Menge Jod, in Alkohol gelöst, zugesetzt ist.

Dadurch verschwindet zugleich jeder etwaige gelbe Stich des Papieres; der Grund wird bei richtiger Anwendung schneeweiss. Man darf nur nicht zu viel Jod in die Cyankaliumlösung nehmen!

Einige Entwickler-Vorschriften für Bromsilbergelatine-Papiere mögen hier folgen:

Oxalatentwickler:

a) 1000 ccm dest. Wasser + 300 gr neutr. oxals. Kali,

b) 450 ccm dest. Wasser + 150 gr Eisenvitriol + 0,6 gr Weinsäure + 10 ccm Eisessig. (Der Eisessigzusatz hat den Zweck, Unreinigkeiten [z. B. Kalkgehalt] des gewöhnlichen Wassers, worin die Bilder vor dem Entwickeln eingeweicht werden, unschädlich zu machen; die Hervorrufung wird durch den Zusatz nicht verzögert.)

Zum Gebrauch mischt man 4—6 Thl. Lösung a mit 1 Thl. Lösung b, event. fügt man noch auf 100 ccm Mischung 2 bis 5 Tropfen Bromkalium (1 : 10) hinzu.

(Zuviel Eisenvitriol zum oxals. Kali erzeugt eine Trübung der Flüssigkeit, einen gelben Niederschlag von oxals. Eisenoxydul. Durch die Fällung wird einestheils der Entwickler schwächer in seiner Wirkung, anderntheils setzt sich der Niederschlag als gelbes, sandiges Pulver auf die Schicht und verhindert eine gleichmässige Hervorrufung. Die Mischung muss selbst nach einigen Minuten Stehen vollkommen klar bleiben.)

Ueber die Wirkung des Bromkaliums s. S. 164 und 254.

Man verwende Bromkalium so wenig als möglich, weil es

den Farbenton der Bilder beeinflusst, dagegen mache man von altem Entwickler in seiner Eigenschaft als Verzögerer erforderlichenfalls Gebrauch. (Alter Oxalatentwickler lässt sich theilweise auffrischen, wenn man ihn an's Licht stellt und ihm Eisendraht zusetzt.)

Die Töne mit Oxalat hervorgerufener Bromsilbercopieen sind bei richtiger Exposition und mit frischem Entwickler rein blauschwarz, — bei etwas überexponirten Copieen und längerer Behandlung mit altem Entwickler schwarz mit einem Stich in's Braune.

Ausgezeichnete Entwickler für alle Bromsilbergelatinepapiere sind: der gemischte Eikonogen-Hydrochinonentwickler, Rodinal, Brenzcatechin, Metol, Ortol, Glycin und Amidol, sowie der „Freya"-Entwickler, in etwas stärkerer Verdünnung (mit gleichen Theilen Wasser verdünnt) angewendet wie für Negative. (Siehe Seite 176 bis 187.)

Bühler gibt für den Amidol-Entwickler folgende Vorschrift:

800—1000 cc dest. Wasser + 25 gr krystall. Natriumsulfit + 5 gr Amidol.

Der Entwickler ist nach einmaligem Gebrauche wegzuschütten.

Angenehm warmbraune Töne lassen sich mit dem von der Eastman Cie. vorgeschlagenen Entwickler erreichen:

a) 330 gr neutr. oxals. Kali
1000 ccm dest. Wasser,
b) 130 gr Chlorkalium
1000 ccm dest. Wasser,
c) 500 ccm dest. Wasser
24 gr Eisenvitriol
2 „ Citronensäure
2 „ Bromkalium.

Zur Hervorrufung mischt man
20 Vol. Lösung a mit
5 „ „ b und
5 „ „ c. Je mehr man von Lösung b nimmt, desto brauner wird der Ton.

Die Belichtung muss für diesen Entwickler sehr reichlich (doppelt so lange als für alle anderen Entwickler) genommen werden.

Den braunen Ton, sowie rothe, blaue und grüne Töne kann man auch nachträglich durch Färbung erhalten. Nach Valenta (Photogr. Correspondenz 1896, Dez.) bereitet man hierzu folgende Lösungen:

A) 3—4 gr rothes Blutlaugensalz
500 ccm Wasser,
B) 5 gr Urannitrat
500 ccm Wasser
C) 4 gr Eisenchlorid
500 cc Wasser.

Nachdem die Bilder fixirt und gründlich gewaschen sind übergiesst man sie mit einer der nachstehend angegebenen Mischungen:

Für **Sepiabraun**: 90 cc Lösung A und 10 cc Lösung B. Dauer des Tonens 6—10 Min. Die Farbe geht von Schwarz in Natursepia, Bister, Dunkelsepia und van Dykbraun über. Man unterbricht kurz vor dem gewünschten Tone, wäscht und trocknet.

Für **Braunroth**: 50 cc A und 50 cc B. Dauer des Tonens 6—8 Minuten.

Für **Orangeroth**: 35 cc A und 75 cc B. Dauer des Tonens 6—8 Minuten.

Für **Blaugrün**: Man mischt 50 cc A mit 50 cc B, tont bis dunkel sepiabraun, giesst dann ab, spült mit reinem Wasser nach und behandelt mit einer Mischung von 100 cc dest. Wasser und 20 cc C weiter. Nach 2—4 Min. ist die blaugrüne Färbung erreicht, worauf man wäscht und trocknet.

Für **Blau**: 50 cc A und 50 cc B; darin tonen bis braunroth, dann abgiessen, abspülen und mit 100 cc C weiter tonen. In 1—3 Minuten ist das Tonen beendigt.

Nach dem Tonen wäscht man und trocknet.

Die obigen, von Valenta analysirten drei Lösungen werden unter dem Namen „Panchromatisches Tonbad“ zu einem unverschämt hohen Preis (6 Frcs. loco Paris) verkauft.

Anmerkung: Die Eastman Cie. benützt als Entwicklungsschalen für ganz grosse Papierbilder ausserordentlich leichte, zusammenlegbare, flache Holzschalen, die aus weiter nichts bestehen, als aus 4 Stück etwa fingerdicken und 2—3 fingerbreiten Leisten, die sich mit einem, am Boden in der Diagonale laufenden, schwachen Holzkreuz zusammenschrauben lassen. Zwischen Leisten und Holzkreuz ist ein sehr schwaches Brettchen oder ein Pappdeckel eingeklemmt. In dieses Gestell legt man ein grösseres Stück feines Gummituch, wie es zu Regenmänteln benützt wird,

klemmt es an den inneren Seiten zwischen Leisten und Boden, so, dass es flach aufliegt (und nach aussen über die Ränder hinausragt), — und die Schale ist fertig. Der Entwickler wird bei der Eastman Cie. nicht aufgegossen, sondern mit einem breiten, sehr weichen Pinsel auf das Bild gestrichen.

Eine sehr schöne, platinähnliche Wirkung erzielt man nach J. Inglis (Photo-Beacon April 1894), wenn man die fertigen, trockenen Bromsilberbilder mit Mattlack übergiesst.

Gänzliche Abschwächung einzelner Stellen auf Bromsilberpapieren und -Negativen.

Einzelne Stellen auf Bromsilbercopien oder -Negativen lassen sich nach A. Lainer (Photograph. Correspondenz Mai 1894) in folgender Weise gänzlich abschwächen:

Man löst in wenig Wasser etwas Jodkalium und setzt mehrere Jodcrystalle zu, die sich bald auflösen (je mehr Jod die Lösung enthält, um so wirksamer ist sie). Auf die trockene Bromsilbercopie oder das Negativ trägt man mit einem Pinsel oder einer Feder die Jodlösung auf, wodurch diese Stellen sehr rasch ausbleichen (Bildung von Jodsilber, das in Fixirnatron löslich ist). Dann behandelt man die betreffenden Stellen mit Pinsel oder Schwamm mit einer Fixirnatronlösung 1 : 4, bis die Bildstelle vollkommen weiss, bezw. glasklar erscheint. Nachher muss gründlich gewaschen werden.

Die besten Bromsilbergelatinepapiere sind die von:

Emil Bühler, Schriesheim b/Heidelberg:
Bromsilberpapier glänzend,
„ matt.

Dr. Stolze & Cie., Charlottenburg-Westend:
D-Papier (hochglänzend) 25 Blatt 13 : 18 Format . . . . . 3,38 Mk.
F- „ (glatt) 10 Blatt 13 : 18 Format . . . . . 1,20 „
E- „ (rauh) 10 „ 13 : 18 „ . . . . . 1,20 „

Chem. Fabrik auf Actien, vorm. E. Schering, Berlin, N. Müllerstr. 170/171:
Bromsilber-Gelatoidpapier A glatt u. glänzend pensée
„ „ B rauh und matt weiss
„ „ C glatt und matt weiss
Platino- „ „ D extramatt weiss
in Packeten à 1 Mk. (9 Stück 13:18 cm).

Bromsilber-Gelatoid-Carton violett (A) und weiss (D) in Packeten à 1 Mk. (7 Stück 13 : 18 cm).

Lichtempfindliche Postkarten mit Bromsilber-Emulsion 10 Karten 1,20 Mk. (Qualität A und D).

Dr. A. Hesekiel & Cie., Berlin NO.[18], Landsbergerstrasse 32:
Bromsilberpapier H (weiss) 12 Blatt 13 : 18 cm . . . . . 1,25 Mk.
„ G (glänzend, pensée) 12 Blatt 13 : 18 cm . 1,40 „
Kornbromsilberpapier (Pyramidenkorn) (cartonartig) 12 Blatt 13 : 18 cm . . . . . 2,00 „
Postkarten mit Bromsilber-Emulsion 10 Karten 1,20 Mk.

E. Liesegang, Düsseldorf:
Bromsilberpapier S (glänzend) } 10 Blatt 18 : 24 cm . . . 3,50 „
„ U (rauh) }

der Rheinischen Emulsionspapierfabrik (H. Stolle), Köln-Ehrenfeld:
Platin-Bromsilberpapier A (matt) } 64 cm breit 3.— Mk. p. Meter.
„ „ B (rauh) }
„ „ C (gekörnt od. gauffr.) } 85 „ „ 3,50 „ „ „
„ „ D glänzend (pensée und rosa) 24 Bogen 50 : 64 cm = 28 Mk.
„ „ E matt, weiss p. Meter, 64 cm breit 2,50 Mk.

Dr. E. A. Just, Wien XII/2, Unter-Meidling:
Bromsilber-Emulsionspapier 12 Blatt 13 : 18 cm . . . . . 1,25 Mk.
Extra-Rapid-Bromsilber-Emulsionspapier 12 Blatt 13 : 18 cm . 1,75 „

Eastman Cie., Rochester und London:
„Permanent“-Bromsilberpapier (halbmatt) A glatt, dünn, B glatt, stark, C rauh 12 Blatt 13 : 18 cm . . . . . 1,75 Mk.
„Extra-Rapid“-Bromsilberpapier (halbmatt) A, B und C 12 Blatt 13 : 18 cm . . . . . 1,25 Mk.
„Platino“-Bromsilberpapier (extra matt) 12 Blatt 13 : 18 cm . 2,20 „
„Nikko“-Papier (hochglänzend) 12 Blatt 13 : 18 cm . . . . 2,20 „

Emulsionswerk Zwickau i/Sachs., Ernst Colby & Co.:
Platino-Bromsilberpapier
Aristo-Bromsilberpapier

Romain Talbot, Berlin C., Kaiser-Wilhelmstr. 46:
Errtee Matt Bromo-Papier (glatt u. rauh) 12 Blatt 13 : 18 cm 1,60 Mk.
„ Email „ „ (hochglänzend) „ „ „ „ „ „

Zur Herstellung von Vergrösserungen und zum nachherigen Uebermalen liefert Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin sehr geeignete Bromsilber-Leinwand, sogen. „Photo-Leinen“ mit starkem Papier hinterklebt in weisser und graublauer Farbe. Preis pro Quadratmeter 6 Mk. 12 Stück 13 : 18 cm = 2,50 Mk.

Uebersicht der Arbeiten mit Bromsilbergelatinepapieren.

Zur Uebersicht und gleichzeitig als Führer zur Erzielung guter Bromsilberbilder seien folgende practische Erfahrungen zusammengestellt:

1. Lange Exposition gibt weiche, — gar zu lange flaue Bilder,

2. kurze Exposition gibt harte (zu contrastreiche) Bilder,

3. kräftige Entwickler entwickeln energisch, geben Kraft und Brillanz,

4. schwache Entwickler entwickeln langsam und richtig exponirte Bilder flau, überexponirte hingegen normal,

5. Bromkalium hemmt die Entwicklung und gibt Kraft (bei richtig exponirten Bildern vorsichtig anzuwenden! Es ist bei überexponirten oft nothwendig, bei unterexponirten schädlich).

6. Die Bilder dürfen in der Aufsicht höchstens genau so dunkel (manchmal sogar ein wenig heller) entwickelt werden, als sie ganz fertig aussehen sollen; sie nehmen an Kraft beim Fixiren nicht ab, sondern dunkeln dabei im Gegentheil in vielen Fällen nach. Die Beurtheilung der Bilder geschieht am sichersten in der Durchsicht.

7. Den Entwickler giesst man einen Augenblick vor Beendigung der Hervorrufung ab, dann wartet man so lange, bis der von der Schicht aufgesaugte Entwickler die volle Kraft des Bildes herausgebracht hat und spült gleich nach.

8. Die Copieen dürfen nach dem Entwickeln mit Oxalat nicht mit gewöhnl. Wasser abgespült, sondern müssen erst einige Male mit verdünnter Essigsäure behandelt werden.

9. Die fertig fixirten und gewässerten Bilder dürfen nicht zwischen Filtrirpapier, auch nicht am Ofen getrocknet, sondern müssen entweder mittels Copirklammern an gespannten Schnüren aufgehängt, oder mit der Bildseite nach oben auf Filtrirpapier gelegt werden, so dass sie freiwillig trocknen. Anders verhält es sich mit gegerbten Drucken, von denen dasselbe gilt wie für Chlorsilbergelatinecopieen (s. S. 291 u. f.).

10. Die Bilder dunkeln um ein Geringes beim Trocknen nach.

VII. Capitel.

Chlorsilber-Verfahren mit Entwicklung.

In den ersten drei Capiteln dieses Theiles (von S. 268 bis S. 301) sind die hauptsächlichsten Chlorsilber-Verfahren besprochen, die sich zum directen Copiren (zum Auscopiren)

eignen, d. h. bei denen die lichtempfindlichen Papiere unter dem Negativ solange dem Tageslicht ausgesetzt werden, bis die Copieen ihre volle Kraft erreicht haben. Der Vortheil dieser Copirmethoden liegt darin, dass der Copirprocess leicht und sicher überwacht werden kann — der Nachtheil, dass das Copiren verhältnissmässig viel Zeit erfordert.

Werden nun von einer Aufnahme in kurzer Zeit viele Abzüge verlangt, oder ist das Negativ sehr dicht, das Licht schlecht und sollen mehrere Drucke schnell geliefert werden, so muss man lichtempfindlichere Papiere verwenden. Im vorigen Capitel ist bereits ein vortreffliches Verfahren, das mit Bromsilbergelatine, eingehend behandelt worden. Die Lichtempfindlichkeit der Bromsilberpapiere ist sehr bedeutend, sodass man innerhalb eines Tages, sogar unabhängig vom Tageslicht — also nur bei Gas-, Petroleum- oder anderem künstlichem Licht — viele hundert Copieen von einer Platte machen kann. Nicht Jedem sagen aber die rein schwarzen oder grauen oder schwach bräunlichen Bromsilberbilder zu; Manche lieben einen photographieähnlichen oder anderen Ton, der sich nur schwer mit Bromsilbergelatine sicher erreichen lässt. Solchen Wünschen kann Rechnung getragen werden, wenn man entweder besondere, zur Entwicklung bestimmte Chlorsilber-Gelatinepapiere verwendet oder auf gewöhnlichen Chlorsilber-Auscopirpapieren nur schwach (kaum sichtbar) ancopirt und dann das Bild entwickelt u. s. w.

Man erhält auf diese Weise bei einer Copirzeit von oft nur wenigen Secunden bei Tageslicht Bilder in verschiedenen Farbentönen (roth, braun, violett, schwarz etc.). Bei künstlichem Licht verlängert sich die Copirzeit nach Massgabe der chemischen Wirksamkeit der verwendeten Lichtquelle.

Das Verhältniss der Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers mit chemischer Entwicklung zu der des Bromsilbers geht aus der Zusammenstellung auf S. 158 hervor.

A. Chlorsilbergelatine-Entwicklungspapiere.

Die jahrelang haltbaren Papiere können bei hellgelbem Licht in der Dunkelkammer eingelegt werden. Man hüte sich dabei, mit den Fingern auf die Schicht zu fassen, da sie gegen Schweiss sehr empfindlich ist.

Die Dauer des Copirens lässt sich nur durch Versuche feststellen.

Für die Entwicklung von Chlorsilbergelatinedrucken gelten als allgemeine Regeln:

1. Zur Erlangung vollkommen klarer Bilder mache man von altem Entwickler ausgiebigsten Gebrauch.

2. Verzögernde Zusätze (Bromkalium 1 : 10 u. s. w.) zum Entwickler sind nur bei rothen Bildern, aber nicht bei schwarzen zu empfehlen.

3. Zur Erlangung rother Töne wähle man einen sauren, zur Erlangung rein schwarzer Töne einen alkalischen oder nur sehr schwach sauren Entwickler. Ferner nehme man bei harten Negativen verdünnten, bei dünnen Negativen concentrirten Entwickler. Rothe Töne lassen sich durch lange Exposition und verdünnten Entwickler erzielen.

Um einen rothen Ton zu bekommen, muss man ungefähr 10mal so lange exponiren, wie für einen schwarzen. Je nach Verdünnung des Entwicklers erhält man Töne von schwarz bis roth und gelbbraun. Erscheint die Farbe während der Entwicklung zu kalt, so verdünnt man mit Wasser, erscheint der Farbenton zu roth, so verstärkt man den Entwickler.

Die Hervorrufung kann bei einiger Vorsicht bei vollem Gas- oder Petroleumlicht geschehen.

Die besten Entwickler für Chlorsilberemulsionen sind: der Hydrochinon-, Brenzcatechin-, Eikonogen- und Eisenacetat-Entwickler, doch lassen sich auch der Rodinal-, Metol-, Glycin-, Amidol- und „Freya"-Entwickler in entsprechender (10—20facher) Verdünnung gut verwenden. Die Vorschriften für den Hydrochinon- und Eisenacetat-Entwickler lauten:

A. Hydrochinon-Entwickler:

Vorschrift I (für rothe Töne):

50 ccm dest. Wasser + 1 gr Hydrochinon + 7,5 gr Natriumsulfit + 400 ccm dest. Wasser + 15 gr Pottasche + 6 ccm Eisessig.

Die Exposition unter einem normalen Negativ im Copirrahmen beträgt 5—8 Secunden bei zerstreutem Tageslicht.

Vorschrift II (für schwarze Töne nach Dr. Just):

300 ccm Wasser + 1 gr Hydrochinon + 6 gr Natriumsulfit + 0,33 gr Kaliummetabisulfit + 11 gr Pottasche. (1—2 Secunden bei zerstreutem Tageslicht exponiren!)

Frischer Hydrochinon-Entwickler wirkt meist zu energisch, so dass die hohen Lichter etwas schleiern; dagegen arbeitet alter Entwickler sehr schön.

B. Eisenacetat-Entwickler.

Zur Herstellung des nöthigen Ammoniumacetats wird nach Just Eisessigsäure mit Ammoniak (0,91 sp. G.) unter stetem Rühren nahezu neutralisirt, bis blaues Lackmuspapier nur noch sehr schwach geröthet wird. Ist die Flüssigkeit, die nicht zu sehr nach Essigsäure und keinesfalls nach Ammoniak riechen darf, erkaltet, so gibt man, um völlige Neutralisation herbeizuführen, ein Stück festes, kohlensaures Ammoniak in die Lösung und lässt es unter fortwährendem Rühren so lange darin, als sich noch Gasblasen entwickeln. Dann muss man es augenblicklich aus der Flüssigkeit entferne. Die fertige Lösung ist das neutrale Ammoniumacetat und kann aufbewahrt oder sofort zur Mischung mit Eisenvitriollösung benützt werden.

Dr. Just theilt folgende Vorschriften mit:

Nr. I (für tiefschwarze Bilder):

100 ccm Ammoniumacetat
33 „ Eisenvitriollösung 1 : 3

1—2 Secunden im zerstreuten Tageslicht im Zimmer copiren.

Bei richtiger Exposition bekommen die Bilder eine tiefschwarze schöne Farbe. Bei Ueberbelichtung erscheinen die Bilder mehr grau aber klar und schleierfrei in reinstem Ton. Bei Ueberbelichtung wird die Farbe tiefschwarz, aber etwas hart.

Nr. II (für braune bis sepiafarbene Bilder):

100 ccm Ammoniumacetat
33 „ Eisenvitriol 1 : 3
150—250 ccm Wasser

6—8 Secunden im zerstreuten Tageslicht copiren.

Je mehr Wasser zugesetzt oder je länger belichtet wird, desto röther werden die Töne; bei öfterem Gebrauch muss der Entwickler filtrirt werden.

Vor dem Entwickeln weicht man die Copieen $^1/_2$—1 Minute in reinem Wasser ein (wie bei Bromsilbergelatinepapier), giesst

dann das Wasser ab, schüttet in raschem Zuge den Entwickler auf und unterbricht die Hervorrufung, sobald die richtige Kraft erreicht ist, durch schnelles Abgiessen des Entwicklers und unverzügliches Uebergiessen des Bildes mit sehr verdünnter Essigsäure (Eisessig 1 : 500). Das Säurebad wird nach je 1—2 Minuten, im Ganzen 2—3mal erneuert, dann wäscht man mit gewöhnlichem Wasser ordentlich nach.

Waren die entwickelten Töne schwarz, so können die Bilder nunmehr fixirt werden (Fixirnatron 1 : 8); waren die Töne nach der Entwicklung indessen roth und wünscht man einen violetteren Ton, so vergoldet man die Bilder — am bequemsten in combinirten Tonfixirbädern, wie sie für Chlorsilbergelatinecopieen ohne Entwicklung angegeben sind (s. S. 290). Im Uebrigen behandelt man die Copieen genau ebenso wie auf S. 291 und f.

Gute Chlorsilbergelatine-Entwicklungspapiere bringen in den Handel: Dr. Hesekiel-Berlin, Dr. E. A. Just-Wien (Email hochglänzend, A glatt, schwach glänzend, D glatt, matt, E rauh, gekörnt, matt) Warnerke und Edwards in London.

Preise für 12 Blatt 13 : 18 cm von Dr. Just: 1,20 Mk.

Zur Zeit macht das „Velox"-Papier der Nepera Chemical Company viel von sich reden. Es wird in 6 Sorten fabricirt und von Max Blochwitz, vormals Georg Rotter Dresden in Deutschland vertrieben. Je 12 Blatt 13 : 18 cm kosten 1,50 Mk., 1 Rolle von 3 Meter Länge und 64 cm Breite = 7,20 Mk.

B. Entwicklung schwach ancopirter, gewöhnlicher Chlorsilberpapiere.

Mit geeigneten Entwicklern lassen sich auch mit den in Cap. II und III besprochenen Chlorsilber-Auscopir-Papieren schwach ancopirte Bilder in allen Details und voller Kraft herausbringen. Man copirt hierzu nur soweit, bis die tiefsten Schatten erkennbar sind, dann ruft man die ungewaschenen Bilder entweder mit einem Pyrogallol- oder Hydrochinon- oder dem Gallussäureentwickler hervor, die sich folgendermassen zusammensetzen:

Pyrogall-Entwickler: 1000 ccm dest. Wasser + 100 gr neutr. schwefligsaures Natron + 10 gr Pyrogallol + 11 gr Citronensäure.

Hydrochinon-Entwickler:

a) 100 cc Alkohol
10 gr Hydrochinon.

b) 100 cc dest. Wasser
20 gr Natriumsulfit
1 gr Citronensäure.

Man mischt 5 Thl. Lösung a mit 5 Thl. Lösung b und verdünnt mit 100 cc gew. Wasser.

Die Mischung hält sich, gut verschlossen.

Gallussäure-Entwickler: 1000 ccm dest. Wasser + 4 gr Gallussäure + 6 gr Citronensäure + 20 gr essigsaures Natron + 15 bis 20 ccm essigs. Bleilösung (1 : 10).

Der Gallus-Entwickler ist vor dem Gebrauch mit doppelt bis 10fach so viel Wasser zu verdünnen; er ist öfter verwendbar.

E. Liesegang, Düsseldorf, bringt einen, zur Entwicklung ancopirter, glänzender oder matter Chlorsilberbilder sehr geeigneten Entwickler unter dem Namen *„Aristogen“* in den Handel; auch York Schwartz, Hannover, fertigt zu diesem Zweck einen höchst brauchbaren Entwickler.

Nach dem Hervorrufen behandelt man die Copieen genau so wie oben angegeben. Getont wird meist im Tonfixirbad.

VIII. Capitel.

Platinotypie oder Platindruck mit Entwicklung.

Man kann Platinbilder nach drei verschiedenen Methoden erzeugen und zwar, indem man entweder:

a) Papier mit einer Lösung von Ferridoxalat überzieht und nach der Belichtung das Bild mit einer Lösung von Platinsalz und oxalsaurem Kali „entwickelt“ (Platindruck mit *Platin im Entwickler),* oder:

b) Papier mit einer Mischung von Platinsalz und Ferridoxalat präparirt und nach dem Copiren das Bild mit einer Lösung von oxalsaurem Kali entwickelt (Platindruck mit *heisser* oder *kalter Entwicklung),* oder:

c) Papier mit allen drei Substanzen — Ferridoxalat, Platinsalz und oxals. Kali zugleich überzieht und nach dem Belichten das Bild nur durch Befeuchten mit Wasser zum Vorschein bringt (Platindruck mit *„Selbst-Entwicklung“* oder *Pizzighelli-Platindruck).*

Da die dritte Methode schon im V. Cap. (S. 312) besprochen wurde, so bleiben noch die beiden ersten Methoden zu erörtern.

Die Selbstbereitung von Platinpapier ist sehr einfach und umfasst folgende Arbeiten:

1. Die Zurichtung des Rohpapieres,
2. die Herstellung der Ferridoxalatlösung,
3. das Auftragen der lichtempfindlichen Lösung auf Papier,
4. das Trocknen des präparirten Papiers.

Bei der Wahl des Rohpapiers für den Platindruck ist ausser der Zusammensetzung der Papiermasse deren Leimung von grösster Bedeutung. Es sollen nur reinste Hadernpapiere verwendet werden. Das Leimen der Papiere erfolgt in der Fabrik entweder im Stoff mit harzsaurer Thonerde oder erst in den Bogen, gewöhnlich mit thierischem Leim. Maschinenpapiere (alle Rollen-Papiere) sind stets mit Harz geleimt und werden nur selten noch mit thierischem Leim oberflächlich überzogen (animalisch geleimtes Rollenpapier). Handpapiere dagegen enthalten gewöhnlich, die zum Aquarelliren bestimmten Kornpapiere aber immer thierischen Leim als Bindemittel.

Sind die Papiere im Stoff geleimt, so hindern sie das Einsinken von Flüssigkeiten stärker, als wenn sie im Bogen geleimt werden. Die Leimung ist für den Platindruck deshalb von Wichtigkeit, weil 1. bei zu stark saugenden Papieren das Bild statt auf der Oberfläche im Papierfilz sitzt, 2. die Farbe des Bildes mehr oder weniger davon abhängt, 3. die Lichtempfindlichkeit des präparirten Papieres beeinflusst wird.

Stark saugende Papiere müssen daher vor der Präparation gehörig nachgeleimt werden; die anderen Papiere erhalten nur eine schwache Vorpräparation. Dazu wird entweder eine 1—2%ige Lösung von Arrowroot oder Gelatine verwendet; zur Gelatinelösung setzt man auf je 500—1000 cc noch 5 gr Alaun; Arrowroot ist im Allgemeinen vorzuziehen, da Bilder auf gelatinirtem Papier zum Vergilben neigen.

Gut geleimte Maschinenpapiere, wie Rives- oder Steinbach-Papier, sowie fast alle Rollen-Zeichnen-Papiere werden folgendermassen vorpräparirt:

Man heftet den Bogen mit Reisszwecken auf einen, mit sauberem Papier belegten Tisch fest und trägt die Arrowroot- oder Gelatinelösung mit einem weichen Schwamm so reichlich

auf, dass der ganze Bogen gleichmässig feucht erscheint; dann lässt man ihn freihängend trocknen. Besitzt das Papier scharfes Korn, z. B. das Pyramidenkornpapier, so muss man die feuchte Oberfläche mit einem Vertreibpinsel in rascher, kreisförmiger Bewegung solange behandeln, bis sie keinen Glanz mehr zeigt.

Saugende Papiere (schlecht geleimte Maschinenpapiere, die meisten Schöpf- und alle Aquarellpapiere) taucht man in einer Schale in eine der beiden warmen Flüssigkeiten ganz ein, lässt sie 5—30 Minuten darin liegen, hebt sie dann einzeln heraus und hängt sie zum Trocknen auf.

Auf Papieren, die mit Gelatine vorpräparirt oder thierisch geleimt sind, erhält man stets blauschwarze Bilder; braune lassen sich damit nur schwer erreichen.

Nach Baron Hübl sind für den Platindruck besonders geeignete Papiere: Das glatte, sowie das nicht satinirte Rives- und Steinbach-Papier, das Schöpfpapier Nr. 27 der Neusiedler Actiengesellschaft für Papierfabrikation in Wien und die Rollen-Zeichenpapiere von Schleicher & Schüll in Düren.

Die sehr schön gekörnten englischen Aquarellpapiere von Whatman, Zander und Harding sind animalisch geleimt und eignen sich nur dann zum Platindruck, wenn sie entleimt und von Neuem mit einem geeigneteren Bindemittel versehen werden. Zum Entleimen legt man sie in heisses, mit Schwefelsäure versetztes Wasser, lässt sie 1 Stunde darin und wäscht mehrmals mit warmem Wasser, dem schliesslich etwas Ammoniak zugegeben wird. Das nunmehr leimfreie Papier legt man zwischen Filtrirpapier und trocknet es. Darnach überstreicht man es mit einem breiten, weichen Pinsel reichlich mit einer heissen 1%igen Agar-Agar-Lösung, lässt trocknen, bestreicht nochmals mit Agar-Agar- und hierauf mit 2%iger Arrowroot-Lösung.

Wer die Arbeit der Vorpräparation scheut, kann sowohl mit Arrowroot als mit Gelatine überzogene Papiere kaufen (Dr. Just, Wien und Dr. R. Jacoby, Berlin, NW. Thurmstrasse 51).

Der lichtempfindliche Körper im Platinverfahren ist das **Ferridoxalat** oder oxalsaure Eisenoxyd $Fe_2 (C_2 O_4)_3$, das man nach Weissenberger-Hübl in folgender Weise bereitet:

Man pulverisirt 52 gr Ammoniak-Eisenalaun in einer Reibschale, bringt das Pulver in ein Becherglas von etwa 7 cm

Durchmesser und 25 cm Höhe und übergiesst es mit 20 cc Ammoniak und 20 cc Wasser, wobei sich das Eisenhydroxyd als dunkelbrauner Niederschlag abscheidet (vorher bezeichnet man aussen an der Gefässwandung durch einen Papierstreifen die Stelle, bis wohin 85 cc Wasser reichen). Man rührt mit einem Glasstabe um, lässt einige Minuten unter öfterem Umschwenken stehen, füllt darauf den Cylinder mit Wasser, rührt den Niederschlag tüchtig auf und lässt so lange stehen, bis die über dem Eisenhydroxyd befindliche Flüssigkeit fast klar erscheint. Man giesst nun vorsichtig ab, füllt wieder Wasser auf und wiederholt dies so oft, bis die Flüssigkeit nicht mehr nach Ammoniak riecht und rothes Lackmuspapier nicht mehr blau gefärbt wird. Schliesslich wird soweit abgegossen, dass die Flüssigkeit nur noch bis zur Marke reicht. Dann zerreibt man chemisch reine, krystallisirte, nicht verwitterte Oxalsäure und gibt davon 21,5 gr zu dem, im Becherglase befindlichen Niederschlage. (Dies, sowie die folgende Behandlung muss bei gelbem oder bei Lampenlicht geschehen.) Das Eisenhydroxyd vereinigt sich mit der Oxalsäure fast augenblicklich; sobald die Flüssigkeit klar geworden ist, giesst man sie in eine 100 cc fassende Mensur, wobei sich ungefähr 95 cc ergeben; mit Wasser ergänzt man bis auf 100 cc.

Die Farbe der fertigen Lösung muss grün, mit schwach gelblichem Stich sein; erscheint sie bei Tageslicht betrachtet zu gelb, so war ungenügend ausgewaschen und man muss der Flüssigkeit etwas feste Oxalsäure zufügen.

Th. Schuchardt-Görlitz bringt das Ferridoxalat in Form grünlichgelber glänzender Lamellen in den Handel; diese sind zum Gebrauch nur mit $4^1/_2$ Gewichtstheilen Wasser zu lösen und zu filtriren.

Die Ferridoxalatlösung ist (weil lichtempfindlich) im *Dunkeln* und in gelben oder schwarzen Flaschen aufzubewahren. Bei gänzlichem Lichtausschluss und einer niedrigeren Temperatur als 30° C ist die Lösung unbegrenzt haltbar.

(**Eisen-Ammoniakalaun** = schwefels. Eisenoxydammoniak = Ammonium-Ferrisulfat hat die Formel $Fe_2(SO_4)_3.(NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$. Er muss in geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, da er sonst verwittert.

Zur Präparation des Platinpapiers empfiehlt Baron Hübl als günstiges Mischungsverhältniss 2 Theile Kaliumplatinchlorür-

lösung (1 : 6 Wasser) auf 3 Theile Ferridoxalatlösung. Zu viel Eisensalz veranlasst das Entstehen eines grieslichen Kornes, zu wenig erschwert die Beurtheilung beim Copiren und gibt Veranlassung zur Solarisation der Schatten; die geringste Menge Ferridoxalatlösung darf 1,5 Theile auf 2 Theile Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 6) betragen. Auf einen Bogen Papier im Format 50 : 65 cm rechnet man 3- -5 cc Kaliumplatinchlorürlösung; dazu gibt man 4,5—7,5 cc Eisenlösung und verdünnt mit soviel dest. Wasser, dass für glatte, gut satinirte und geleimte Papiere 10—12 cc, für rauhe Sorten (Pyramidenkorn- oder Rollenzeichnenpapier u. dgl.) 12—15 cc, und für stärker saugende Kornpapiere bis 20 cc Flüssigkeit entstehen.

Gewöhnlich ist ein Zusatz von Kaliumchlorat (chlorsaurem Kali) im Gebrauch, um brillantere Bilder zu erzielen.

Ein wirksames Oxydationsmittel ist auch Kaliumbichromat, wovon 1 cc (1 : 100) auf 100 cc Sensibilisirungslösung bereits genügt. Solche oxydirende Substanzen wirken der Reduction des Eisensalzes bei der Belichtung und der Reduction des Platinsalzes bei der Entwicklung entgegen, d. h. Papiere mit solchen Zusätzen sind unempfindlicher. Baron Hübl zieht (an Stelle des Kaliumchlorats) die Anwendung von Natriumplatinchlorid zu allen Sensibilisirungslösungen vor.

Auch durch gewisse Zersetzungsproducte der Gelatine wird die Reduction des Platinsalzes in hohem Masse verhindert, d. h. die Empfindlichkeit des Papieres sehr bedeutend herabgedrückt; deshalb sind animalisch geleimte Schöpfpapiere und die mit thierischem Leim überzogenen Rollenpapiere für den Platindruck schlecht geeignet.

Die Entwicklung lässt sich durch Zusätze gewisser Metallsalze zur Sensibilisirungslösung wesentlich beschleunigen; sehr bewährt hat sich dafür das oxalsaure Blei, das man darstellt, indem man 10 gr Bleizucker in 100 cc Wasser auflöst, die Lösung erwärmt und 4 gr Oxalsäure, in etwas Wasser gelöst, zugibt; es entsteht dabei ein weisser Niederschlag von oxalsaurem Blei, den man auf ein Filter bringt, mit Wasser auswäscht und trocknet.

Die lichtempfindliche Mischung von Ferridoxalat und Kaliumplatinchlorür hält sich längere Zeit vollkommen unverändert, wenn sie nicht durch organische Substanzen (wie Gelatine) verunreinigt

wird, wobei sie allerdings in einigen Stunden verdirbt. Man streicht die Präparationslösung (bei Gas- oder Lampenlicht) mit einem mässig weichen Borstenpinsel oder einer schmalen weichen Bürste (10 cm lang, 3 cm breit) gleichmässig auf das Papier auf. Zu weiches Haar saugt zu viel Flüssigkeit auf und ballt sich zusammen, zu steife Borsten erzeugen leicht Streifen. Die gebundenen Tischler-Leimpinsel (ohne Metallfassung!) sind recht gut geeignet.

Das zu präparirende Papier heftet man mit Reisszwecken auf einem, mit reinem Papier belegten Tisch fest, dann bestreicht man es mit der lichtempfindlichen Mischung, oder giesst die nöthige Menge der Lösung in die Mitte des Bogens und vertheilt sie rasch mit der Bürste über die ganze Fläche. Die Flüssigkeit wird nun der Länge und Breite nach solange verstrichen, bis der ganze Bogen gleichmässig nass und frei von Strichen ist. Noch ehe sich trockene Stellen bilden, muss man mit Streichen aufhören und das Papier senkrecht zum Trocknen aufhängen. In $^1/_2$—1 Stunde muss es trocken sein, wenn es nicht verderben soll. Für das Trocknen aller Platinpapiere ist eine Temperatur von 50—60° C günstig. Die künstliche Wärme darf aber erst dann angewendet werden, wenn die Sensibilisirungslösung an der obersten Faserschicht des Papieres aufgesaugt wurde, d. h. wenn jeder Flüssigkeitsglanz von der Oberfläche des Papiers verschwunden ist.

Zum Trocknen benutzt E. Krause (Photogr. Mittheilungen 1892 S. 40) einen oben offenen Kasten aus Eisenblech, in den man die an zwei entgegengesetzten Seiten auf Holzleisten befestigten, präparirten Papiere hineinhängt. Den Kasten stellt man vorher auf einen Dreifuss und heizt ihn mit einer Spiritus- oder Gasflamme soweit, bis das Eisen an der unteren Hälfte des Kastens, mit dem nassen Finger berührt, zischt. Damit das Papier nicht anbrennt, muss der Kasten mindestens 6 cm höher sein, als die senkrechte Kante des Papiers lang ist. Das Papier wird in dem Kasten öfter gedreht, d. h. es wird an der zuerst abwärts gerichteten Kante nach 1 Min. aufgehängt u. s. f.

Nach dem Trocknen muss es vor jeder Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden, sonst erfolgt eine allgemeine Reduction des Ferridsalzes und die Bilder werden flau und schleirig; man bedient

sich dazu gut schliessender flacher oder runder Blechbüchsen, auf deren Boden trockenes Chlorcalcium, in Musselin gehüllt, liegt.

Das **Chlorcalcium** $CaCl_2$ zieht mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft an; wird es feucht, so macht man es durch Glühen auf einer Kohlenschaufel wieder brauchbar. Damit nicht etwa zerfliessendes Chlorcalcium auf das Platinpapier gelangt und darauf weisse Flecken erzeugt, muss die Büchse stets so aufbewahrt werden, dass der Behälter mit dem Chlorcalcium nach unten gerichtet ist!

Beim Copiren ist meist jede Feuchtigkeit vom Papiere fernzuhalten, da sonst, besonders bei langem Copiren, die Bilder flau, grau werden. Man legt am besten hinter das Papier ein Stück vulkanisirtes, dünnes Kautschuktuch oder Wachstaffet und darüber den event. künstlich getrockneten Papierpressbausch. Auch die Negative sollen unmittelbar vor dem Einlegen getrocknet werden.

Die Lichtempfindlichkeit des Platinpapieres ist ungefähr 4mal so gross als die des Albuminpapieres.

Das Copiren selbst bietet einige Schwierigkeiten, da das Bild oft nur schwach sichtbar ist; es erscheint in blassbrauner Farbe auf gelblichem Grunde. Zuweilen wird die Benutzung eines Photometers z. B. der Leutner'schen Copiruhr „Fernande“ oder Wynne's „Print Meter“ (s. im nächsten Capitel „Pigmentdruck“) vortheilhaft sein, die man mit Aristo- oder Celloidinpapier beschickt.

Den Verlauf des Copirens beurtheilt man bei Petroleum- oder Gaslicht oder im Schatten.

Man entwickelt am besten gleich nach dem Copiren, weil das Bild selbst im Dunkeln weiter copirt. Will oder kann man dies nicht thun, so copire man entsprechend kürzere Zeit und verwahre das Bild bis zur Entwicklung in der Chlorcalciumbüchse.

Der Entwickler hat die Aufgabe, das Reductionsvermögen des durch die Belichtung gebildeten Ferrooxalates auszulösen. Am leichtesten wird das Ferrooxalat von den Oxalaten der Alkalien, besonders dem oxalsauren Kali gelöst; je leichter und rascher dies von Statten geht, desto mehr Platinsalz — das ebenfalls vom Entwickler gelöst wird — wird reducirt. Wärme unterstützt den Verlauf wesentlich; deshalb gibt die heisse Entwicklung weichere (weniger contrastreiche) Bilder und erfordert kürzere Expositionen als die Kalt-Entwicklung.

Der Vorgang bei der Belichtung und Entwicklung lässt sich durch folgende Gleichungen ausdrücken:

Durch Belichtung wird das oxalsaure Eisenoxyd zu Oxydul reducirt, während das Platinsalz unverändert bleibt:

$$(C_2O_4)_3Fe_2 + K_2PtCl_4 = 2\,C_2O_4Fe + 2\,CO_2 + K_2PtCl_4$$

oxals. Eisenoxyd — Kaliumplatinchlorür — oxals. Eisenoxydul — Kohlensäure — Kaliumplatinchlorür.

Durch die oxalsaure Kalilösung wird das oxalsaure Eisenoxydul aufgelöst und das Platinsalz an den belichteten Stellen zu Platinschwarz reducirt.

$$6\,(C_2O_4Fe) + 3\,(K_2PtCl_4) = 2\,(C_2O_4)_3Fe_2 + Fe_2Cl_6 + 6\,KCl + 2\,Pt$$

oxals. Eisenoxydul — Kaliumplatinchlorür — oxals. Eisenoxyd — Ferrichlorid — Chlorkalium — Platin.

Baron Hübl ist der Ansicht, dass bei der Belichtung Ameisensäure entsteht, die bei der Entwicklung Kohlensäure abspaltet:

$$CO_2H_2 + K_2PtCl_4 = CO_2 + 2\,HCl + 2\,KCl.$$

Ameisensäure — Kaliumplatinchlorür — Kohlensäure — Salzsäure — Chlorkalium.

Oxydirende Substanzen hemmen die Reduction des Platinsalzes, man kann sie daher zur Entwicklung verwenden zur Erzielung härterer Copieen nach flauen Negativen oder bei zu lange copirten Bildern, indem man auf 100 cc Kalium-Oxalat (1 : 3) 2—5 cc einer 1%igen Kaliumbichromatlösung zufügt.

Den Entwickler giesst man entweder in eine Schale (kann von emaillirtem Eisenblech sein) und zieht die Copieen so wie sie aus dem Copirrahmen kommen durch die Flüssigkeit durch, oder schüttet ihn aus einem Becherglas oder Kochkolben über die Copieen (nur bei heisser Entwicklung) oder streicht ihn mit einem Pinsel auf. Heiss entwickelte Bilder erscheinen sofort, kalt entwickelte sind in 1—2 Minuten fertig.

Gleich nach dem Entwickeln *fixirt* man die Bilder in einem schwachen Salzsäurebad (chem. reine Salzsäure 1 : 50 Wasser). Nach 5 Minuten kommen sie in ein zweites, etwas schwächeres Säurebad und nach weiteren 5 Minuten in eine dritte, frische Säurelösung. Durch diese Behandlung werden alle Eisen- und Platinsalzspuren entfernt. Nachher wäscht man die Bilder in 3—4mal gewechseltem reinen Wasser $^1/_2$—1 Stunde lang; zum zweiten Wasser empfiehlt sich ein Zusatz von 2—3 gr Soda auf 1 Lt. Wasser. Wird die Säure nicht sorgfältig ausgewaschen, so wird das Papier mit der Zeit mürbe und brüchig. Zum

Trocknen hängt man die Bilder an Schnüren auf oder legt sie zwischen Filtrirpapier; sie erscheinen nach dem Trocknen dunkler als beim Entwickeln.

A. Platinverfahren mit kalter Entwicklung.

Für das Kalt-Entwicklungspapier setzt man auf je 100 cc Ferridoxalatlösung 1 gr Bleioxalat (s. S. 335 Zeile 9 v. u.) (man nennt diese Mischung kurz *„Bleieisenlösung"*).

Zur Präparation eines Bogens 50 : 65 cm mischt man 3 cc Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 6) mit 4,5 cc Bleieisenlösung und verdünnt für glattes Papier mit 3 cc, für rauhes, körniges mit 5—8 cc dest. Wasser. Die Mischung hält sich längere Zeit.

Da die Schicht jedes Kaltentwicklungspapiers die Neigung hat, beim Entwickeln abzuschwimmen, und da dieser Fehler stets eintritt, wenn das Papier zu bald nach dem Einsinken der Präparationslösung in die Papieroberfläche getrocknet wurde, so lässt man das sensibilisirte Papier erst 10—20 Minuten bei gewöhnlicher Temperatur hängen, ehe man es bei 50° C trocknet.

Die Bilder werden nicht nur ancopirt, sondern fast auscopirt.

Zum Entwickeln benutzt man eine Lösung von neutralem oxalsaurem Kali 1 : 3, die neutral, aber nicht sauer reagiren muss, oder den *Oxalat-Phosphat-Entwickler* folgender Zusammensetzung:

100 gr neutr. oxals. Kali + 50 gr phosphorsaures Kali + 1000 cc dest. Wasser.

Man entwickelt entweder in einer Schale durch Eintauchen des Papiers oder besser durch Aufstreichen der Lösung mit einem Pinsel. In 1—2 Min. ist das Bild fertig hervorgerufen. Der Entwickler kann wiederholt gebraucht werden, wenn man ihn im Dunkeln aufbewahrt; sobald er sich ziemlich stark färbt, muss er durch frischen ersetzt werden. Unschädlich dagegen ist eine schwache gelbliche Färbung, sowie eine Trübung der Flüssigkeit.

Fixirt und fertiggestellt wird in der oben angegebenen Weise.

B. Platinverfahren mit heisser Entwicklung.

Hierzu sind brillante, ziemlich stark gedeckte Negative erforderlich. Im Allgemeinen ist dieses Verfahren nicht empfehlenswerth. Es ist nur für den Fall unersetzlich, wenn braune Bilder auf animalisch geleimten Papieren hergestellt werden sollen, da

die heisse Entwicklung die Neigung hat, braune Bilder zu erzeugen; ausserdem bietet es Vortheile beim Copiren sehr dichter Negative bei schlechtem Lichte, da man kürzer copiren kann — die zarten Halbtöne dürfen noch nicht sichtbar sein.

Die Sensibilisirungslösung mischt man für bräunlich-schwarze Bilder auf Arrowrootpapier aus:

4 cc Kaliumplatinchlorür (1 : 6)

5 cc Ferridoxalatlösung und verdünnt für glattes Papier mit 2—3 cc, für rauhes mit 3—4 cc dest. Wasser (für jeden Bogen); zur Erhöhung der Haltbarkeit der präparirten Papiere ist ein Zusatz von 1 Tropfen Natriumplatinchloridlösung 1 : 10 sehr geeignet.

Für zartere Negative vermehrt man die Gabe von Natriumplatinchlorid auf 5—10 Tropfen, oder fügt 5—10 Tropfen Kaliumbichromatlösung (1 : 100) zu.

Zum Hervorrufen dient die auf 50—75° C erwärmte Lösung von oxals. Kali 1 : 3 bis 1 : 5 oder der Oxalat-Phosphat-Entwickler. Die Lösungen müssen hierbei sauer reagiren; man prüft durch Eintauchen von blauem Lackmuspapier, ob es sich röthet; geschieht dies nicht, so setzt man solange Oxalsäure zu, bis dieses Merkmal eintritt. Das Bild erscheint beim Durchziehen durch den Entwickler augenblicklich und ist sofort fertig (zur Schonung der Hände benutzt man Hornpincetten zum Anfassen des Papiers). Im Uebrigen werden die Bilder wie oben beschrieben weiter behandelt.

C. Platindruck mit Platin im Entwickler.

Ferridoxalat allein ist zur Herstellung von Bildern mit Platin im Entwickler ungeeignet; erst durch Zusatz gewisser Metallsalze zur Präparation wird die Reductionsfähigkeit des durch Belichtung gebildeten Ferrooxalates derart erhöht, dass das Platin aus der Kaliumoxalat-Platinlösung rasch ausgeschieden wird. Ein vortrefflicher Zusatz zur Ferridoxalatlösung ist das Bleioxalat, oder eine geringe Menge Platinsalz; beide beschleunigen den Reductionsprocess. Die auf diese Weise hergestellten Papiere besitzen ausgezeichnete Eigenschaften: sie sind haltbarer als solche mit dem vollen Platingehalt, man kann sie feucht copiren, die Bilder sind beim Copiren gut sichtbar und zeigen nach der Fertigstellung

matte, sammtartige Schwärzen neben reinen Weissen. Farbe der Bilder bräunlich bis bläulich-schwarz.

Zur Vorpräparation des Papieres verwendet man Arrowroot, das nicht stark aufgetragen werden darf, weil sonst das Platin beim Entwickeln abschwimmt.

Die eigentliche Präparation geschieht durch Auftragen einer Mischung von:

5 cc Bleieisenlösung (s. S. 339 Zeile 6 von oben),
0,5 cc Kaliumplatinchlorür (1 : 6);

oder für zarte, weiche Negative:

5 cc Bleieisenlösung,
0,3 cc Kaliumplatinchlorür (1 : 6),
0,4 cc Natriumplatinchlorid (1 : 10);

oder für kleine, weiche Portraitnegative:

5 cc Bleieisenlösung,
0,8 cc Natriumplatinchlorid (1 : 10).

Alle Mischungen sind längere Zeit haltbar. Man verdünnt jede derselben zum Sensibilisiren mit 3—6 cc dest. Wasser (für je einen Bogen 40 : 50 cm).

Nach dem Ueberziehen lässt man das Papier bei gewöhnlicher Temperatur trocknen; nur in feuchten, kalten Räumen unterstützt man das Trocknen nach 30 Minuten durch künstliche Wärme.

Entwickelt wird mit:

1 cc Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 6),
8—12 cc Oxalat-Phosphatlösung (s. S. 339 Zeile 17 v. u.)

entweder durch Schwimmenlassen des Papiers auf der Mischung, oder durch Auftragen mit dem Pinsel. Sind einige Bilder hervorgerufen, so muss man dem Entwickler etwas frische Platinlösung zusetzen.

Der ungebrauchte Entwickler hält sich einige Tage, der gebrauchte zersetzt sich in einigen Stunden.

Gibt man zur obigen Menge Entwickler 2—4 cc Glycerin, so wird dadurch nicht nur die Hervorrufung verzögert, sondern das Entstehen zarter Halbtöne gehemmt; die Bilder werden brillanter, härter, oder man muss länger copiren.

Um bei Copieen harter, dichter Negative schwere Schatten zu vermeiden, legt man das Papier vor dem Entwickeln 5—10 Minuten zwischen feuchtes Filtrirpapier.

Für schwach gedeckte Negative verdünnt man die Kalium-Oxalat-Phosphat-Lösung mit gleichen Theilen Wasser, vermehrt den Platingehalt und fügt ausserdem einige Tropfen Kaliumbichromatlösung 1 : 100 zu. Soll andererseits das Bild weniger kräftig werden, so nimmt man nur die Hälfte oder $^1/_3$ der normalen Menge Platinlösung zur Entwicklung.

*Platin Heiss-Entwicklungs*papiere geben weiche Bilder, verlangen daher gedeckte, kräftige Negative.

*Platin Kalt-Entwicklungs*papiere mit Platin in der Sensibilisirungslösung neigen zur Härte und geben tiefe Schwärzen: man braucht dafür zarte Negative.

Eisenpapiere mit *Platin* im *Entwickler* haben den Charakter der Heiss-Entwicklungspapiere, zeichnen sich vor diesen aber durch besonders klare Schatten und reine weisse Lichter aus.

Das Verfahren mit heisser Entwicklung sollte man nur dann anwenden, wenn die anderen Methoden nicht die gewünschte Wirkung geben, z. B. bei Herstellung sepiabrauner Bilder.

Nur ein schönes Bild, ein technisch vollendetes soll in Platin copirt werden, es wird dann in vornehmer Eleganz zur vollen Wirkung gelangen und allgemeine Anerkennung finden.

In vorstehender Beschreibung bin ich den Ausführungen des Herrn Baron A. von Hübl gefolgt, dessen ganz vortreffliches Buch „Der Platindruck“ (Encyklopädie der Photographie, Heft 13, W. Knapp, Halle; Preis 4 Mk.) jedem Fach- und Amateurphotographen zu eingehendstem Studium hiermit wärmstens empfohlen sei.

Anmerkungen:

Verwendet man käufliche **Ferridoxalat**lösungen, so prüfe man sie auf das Vorhandensein von Eisenoxydulsalzen und von basischen Eisenoxydsalzen: beide erzeugen flaue Bilder mit unreinen Weissen. Den Nachweis von Oxydulsalzen liefert man durch rothes Blutlaugensalz; die Ferridoxalatlösung darf sich damit höchstens grünlich färben, aber es darf kein blauer Niederschlag entstehen.

Die basischen Eisenoxydsalze erkennt man durch Kochen der Ferridoxalatlösung mit der 10fachen Menge Wasser und

Verdünnen, indem sich eine Trübung einstellt. Gute Ferridoxalatlösung muss ausserdem deutlich sauer reagiren.

Das **Kaliumplatinchlorür** $PtCl_2 . 2KCl$ bildet rothe, beständige Krystalle, die sich bei 15° C in 6 Thl. Wasser vollkommen lösen sollen. Weder die Krystalle, noch die Lösung sind lichtempfindlich. Die Reaction darf nicht, oder nur schwach sauer sein.

Kaliumplatinchlorür gehört zu den am leichtesten zersetzbaren Platinverbindungen, es wird von einer oxalsauren Kalilösung schon in der Kälte leicht reducirt.

Das **Natriumplatinchlorid** $PtCl_6Na_2 + 6H_2O$ bildet schöne, gelbe Prismen, die in Wasser und Alkohol leicht löslich sind. Man verwende das **wasserfreie** Salz!

Als Zusatz zur Sensibilisirungslösung ist es vortheilhaft zum Copiren dünner, wenig gedeckter Negative, indem die Bilder brillanter, contrastreicher werden und schöne Weissen behalten.

Das **Kaliumchlorat** oder chlors. Kali $KClO_3$ ist ein weisses, stark oxydirend wirkendes Salz. Es beeinflusst die Sensibilisirungslösung erst beim Trocknen, indem sich zunächst sehr unbeständiges Ferrichlorat bildet, dessen Zerfall die Oxydation des Kaliumplatinchlorürs zu -chlorid herbeiführt. Dieses Kaliumplatinchlorid gibt dem Papiere, bezw. der Präparation Härte, d. h. grössere Contraste. Mit steigendem Zusatz von Kaliumchlorat erhält man demnach brillantere, härtere Bilder, aber die Lichtempfindlichkeit des Papieres wird geringer.

Zur Erzielung contrastreicher Copieen von zarten Negativen gibt E. Hentschel (Deutsche Photographen-Zeitung 1893, Nr. 43, S. 392) einen Zusatz von **Kaliumferridoxalat** $Fe_2(C_2O_4)_6K_6 + 6H_2O$ zum Entwickler.

Auf 1000 cc oxalsaure Kalilösung wirken bereits 2—4 gr Kaliumferridoxalat ziemlich stark; bei Zusatz von 8—10 gr erhält man vom weichsten Papier oder Negativ die härtesten Bilder.

Quecksilbersalze im Entwickler geben auf Arrowroot-Papier braune Bilder, wenn heiss entwickelt wird. Eine bewährte Vorschrift dafür lautet:

100 cc oxals. Kali (1 : 3)
20 cc Sublimat (Quecksilberchlorid) (4 : 100).

Altes verdorbenes, schleirig arbeitendes Platinpapier gibt noch vollkommen brauchbare Copieen, wenn man die Bilder mit

einer 5%igen Waschsodalösung — der man auf 1000 ccm je nach der Stärke des Schleiers 5 bis 20 ccm einer gesättigten wässerigen Bromlösung (etwa 3%ig) zufügt — kalt entwickelt.

Alter, stark roth gewordener Entwickler wird nicht fortgegossen, sondern mit 1/4 seines Volumens gesättigter Eisenvitriollösung versetzt und zum Sieden erhitzt. Es scheidet sich dabei ein schwarzer Niederschlag von Platin aus, den man absetzen lässt. Die darüberstehende Flüssigkeit wird weggegossen und der Niederschlag gewaschen.

Fertige, schwarze Platinbilder lassen sich auch *tonen*. So gibt folgendes Uranbad nach Baron Hübl prächtig braune Bilder:

A) 100 cc dest. Wasser + 10 gr Urannitrat + 10 cc Eisessig,
B) Rothes Blutlaugensalz, gelöst 1 : 10 Wasser,
C) Rhodanammonium gelöst 1 : 2 Wasser oder Natriumsulfit 1 : 10.

Vor dem Gebrauche mischt man 1 Lt. Wasser mit je 10 cc dieser Lösungen, ohne sie aber vorher in concentrirtem Zustande zu mischen.

Das gewaschene Platinbild wird hierin so lange gebadet, bis der braune Farbenton erreicht ist (Niederschlag von Ferrocyanuran); gleichzeitig verstärkt sich dabei das Bild, indem die tiefen Schatten mehr an Kraft zunehmen als die zarten Halbtöne. Das Waschen der getonten Bilder geschieht in, mit einigen Tropfen Essigsäure versetztem Wasser; zur Erhöhung der Haltbarkeit der Bilder taucht man die Copieen nach dem Waschen in eine 1%ige Citronensäurelösung, saugt mit Fliesspapier ab und lässt trocknen. Mit verdünntem Ammoniak lässt sich der braune Niederschlag wieder vollständig beseitigen.

Baron Albert von Rothschild in Wien lackirt die braunen Platindrucke nach dem Trocknen zwei- bis dreimal mit Negativlack (alkohol. Schellack), wodurch die Tiefen und Halbtöne ausserordentlich an Kraft und Brillanz gewinnen sollen. (Eder, Jahrbuch 1895, S. 494.)

Zur Erkennung *echter* Platinbilder von *platingetonten Silberbildern* braucht man nur eine Bildstelle (an der Ecke) mit einer Lösung von Kupferchlorid oder Cyankalium oder einer Mischung

von Fixirnatron und rothem Blutlaugensalz oder dergl. zu betupfen; wird diese Stelle heller, so ist das Bild ein platingetontes Silberbild.

Sehr gute, gebrauchsfertige Entwicklungs-Platinpapiere liefern:

Dr. R. Jacoby, Berlin NW., Thurmst. 51, für kalte Entwicklung 12 Blatt 13 : 18 cm 2,50 Mk.

Unger & Hoffmann, Dresden, für heisse und kalte Entwicklung 12 Blatt 13 : 18 cm 2,50 Mk.

Dr. E. A. Just, Wien XII/2 Unter-Meidling.

für heisse Entwicklung } 10 Blatt 13 : 18 cm 1 fl.
„ kalte „ }
„ Entwicklung mit Platin „ „ „ 75 kr.
(genau nach v. Hübl's Vorschriften präparirt).

Platinotype Co., London (Vertreter: Benque & Kindermann, Hamburg) für kalte Entwicklung: 24 Blatt 13 : 18 cm 7 Mk.

Ausserdem sind sämmtliche Papiere, roh und vorpräparirt, sowie alle zum Platinverfahren nöthigen Chemikalien von Dr. R. Jacoby, Berlin und Dr. E. A. Just, Wien, zu beziehen.

IX. Capitel.

Kohle- oder Pigmentdruck.

Von allen photographischen Copirverfahren ist der Kohle- oder Pigmentdruck das schönste — allerdings ist das Arbeiten damit wenn auch einfach, so doch umständlicher als z. B. beim Platindruck. Die Empfindlichkeit des Pigmentpapiers ist ungefähr die gleiche wie die des Platinpapiers. Leider kann man das Bild beim Copiren gar nicht beobachten, da das Pigmentpapier für gewöhnlich vollkommen schwarz aussieht, doch hilft über diese scheinbar schwierige Klippe ein sehr einfaches Instrument, das ich weiter unten beschreiben werde.

Hinsichtlich der Weichheit der Modulation und Klarheit, sowie Gleichheit der Farbentöne ist der Pigmentdruck unerreicht, — an Haltbarkeit kommt ihm nur der Platindruck gleich.

Die Grundlage des Pigmentdrucks bildet die Lichtempfindlichkeit der Chromgelatine und zwar deren merkwürdige Eigenschaft, durch Belichtung ihre Löslichkeit in warmem Wasser zu

verlieren. Der Vorgang dabei ist folgender: Die Doppelsalze der Chromsäure — in diesem Falle das Kaliumbichromat (doppeltchromsaure Kali) oder Natriumbichromat (doppeltchroms. Natron) — zersetzen sich durch Belichtung in Gegenwart von organischen Stoffen in einfachsaure Salze, chroms. Chromoxyd, oder Chromsuperoxyd und Sauerstoff. Das chroms. Chromoxyd wirkt gerbend auf die Gelatine und verbindet sich mit dieser zu einem neuen Körper, der die Fähigkeit hat, in heissem Wasser unlöslich zu werden. (Aehnlich unlösliche Verbindungen entstehen, wenn man Chromalaun oder gewöhnlichen Alaun Gelatinelösungen zusetzt.)

Wird nun Leim mit irgend einer Farbe, z. B. Kohle oder chinesischer Tusche (es können dazu alle lichtechten Farben verwendet werden) gleichmässig versetzt, die Mischung auf Papier aufgetragen und dann mit Kalium- oder Natriumbichromat getränkt und getrocknet, so wird die Schicht beim Copiren unter einem Negativ an den belichteten Stellen unlöslich. Bringt man eine solche Copie in warmes Wasser, so löst sich nur an den unbelichteten Stellen der Leim mit der Farbe auf, während die vom Lichte getroffenen Stellen unberührt stehen bleiben und gleichzeitig den Farbstoff festhalten. Bestand der Farbstoff aus Kohle, so entsteht ein „Kohlebild", wurden andere Farben: Braun, Purpurviolett, Sepia u. s. w. verwendet, so erhält man Bilder von der Farbe des zum Leim gesetzten „Pigmentes". Daher nennt man diese Art Bilder „Kohle-" oder „Pigmentbilder", oder — da wir fälschlicher Weise auch von „Druck" an Stelle von „Copie" sprechen: „Kohle-" oder „Pigmentdrucke". Waren die Farbstoffe echt, d. h. lichtbeständig, wie z. B. Kohle, so sind auch die Bilder lichtbeständig.

So ungemein einfach das Verfahren auf den ersten Blick erscheint, so gestaltet es sich doch etwas umständlicher, weil die Bilder meist nicht auf demselben Papier entwickelt werden können, sondern auf eine andere Fläche (Papier, Glas oder auf irgend welches Material) übertragen und dort entwickelt werden müssen.

Die Erklärung dafür ergibt sich aus Folgendem: Die Pigmentgelatineschicht ist ziemlich dick aufgetragen. Findet durch ein Negativ die Belichtung statt, so werden im günstigsten Falle nur die unter den durchsichtigsten Stellen des Negativs liegenden Theile bis auf den Grund der Schicht (bis auf's Papier) unlöslich.

Die Halbtöne dürfen jedoch nicht so lange belichtet werden (bis die Schicht durch und durch unlöslich geworden ist), sonst halten die tiefsten Schatten und Halbtöne gleich viel Farbe fest und erscheinen gleich dunkel. Die Belichtung der Halbtöne darf daher nur soweit vor sich gehen, dass theils nur die Oberfläche der Schicht, theils etwas tiefer liegende Stellen — aber nicht bis auf die Papierunterlage — unlöslich werden. Würde man die Entwicklung auf diesem Papier vornehmen, so würde das warme Wasser zwar die tiefsten Schatten (die bis auf's Papier unlöslich geworden sind) verschonen, aber die Halbtöne unterspülen und (da sie weiter keinen Halt haben) fortschwemmen. Man würde also Bilder ohne Halbtöne erhalten.

Dieser Uebelstand lässt sich leicht umgehen, wenn man die Schicht des Bildes vor dem Entwickeln mit einem Papier oder Glas zusammenpresst, das mit coagulirtem Eiweiss, Harz, gegerbter Gelatine, Collodium oder dergl. präparirt ist. Trotz der Belichtung hat die Pigmentschicht noch so viel Klebrigkeit, dass sie an den genannten Flächen festhaftet und zwar stärker haftet als an der ursprünglichen Papierunterlage. Bringt man jetzt die aufeinander gequetschten Flächen in warmes Wasser, so löst sich das Papier der Pigmentschicht ab, während die Schicht in Folge der grösseren Adhäsion zu Eiweiss, Harz, gegerbter Gelatine etc. auf der neuen Fläche festhaftet und sich mit allen Feinheiten entwickeln lässt.

Man nennt den Vorgang des Aufquetschens (und Entwickelns) auf eine andere Fläche das „Uebertragen". Das entstehende Bild ist nun zwar ein Positiv, aber umgekehrt, d. h. in den Seiten vertauscht (rechts befindet sich links, links rechts). Kommt es auf die richtige Stellung nicht an, z. B. bei Studien, gewissen Landschaften u. s. w., so kann das Bild auf dieser Fläche bleiben, andernfalls muss nach dem Entwickeln ein nochmaliges Uebertragen auf eine neue Fläche erfolgen; man nennt dies die „doppelte Uebertragung".

Bei Negativen auf dünnen Films (aus Celluloid oder Gelatine oder Glimmer oder dergl.) kann man das Pigmentpapier auf die Rückseite des Film-Negativs legen (Schichtseite des Negativs nach unten in den Copirrahmen!) und copiren; man erhält dann schon durch einmalige (sog. einfache) Uebertragung seitenrichtige Bilder.

Von Duplicat-(Glas-)Negativen, Schicht auf Schicht, copirt, genügt ebenfalls einfache Uebertragung.

Im Handel werden für den Pigmentdruck folgende Papiere geliefert:

1. Das **Pigmentpapier**, d. i. Papier mit Gelatine und irgend einem Farbstoff (Purpurviolett, Braun, Roth, Sepia, Schwarz, Blau etc.) gleichmässig überzogen: es wird meistens in ganzen Rollen zu 3—4 Meter verkauft und ist noch nicht lichtempfindlich.

2. **Einfaches Uebertragungspapier**, d. i. weisses Papier, entweder mit coagulirtem Eiweiss oder mit alkoholischer Schellacklösung oder gegerbter Gelatine oder Baryt oder dergl. überzogen. Es wird dann angewendet, wenn es nicht darauf ankommt, ob das Bild seitenrichtig ist. Von diesem Papier kann die Copie nicht mehr weiter übertragen werden, sie bleibt also endgiltig darauf.

3. **Entwicklungs-** oder **Kautschuk-** oder **Wachspapier**, ist ebenfalls weisses Papier mit einem Ueberzug von Kautschuk oder Wachs und Harz; es dient als Zwischenstufe zur doppelten Uebertragung. Auf diesem Papier wird entwickelt und dann das Bild durch Aufquetschen übertragen auf

4. **doppeltes Uebertragungspapier**, d. i. starkes weisses Papier mit einem Ueberzug von (mit Chromalaun) zum Theil unlöslich gemachter Gelatine.

In Nachstehendem werden die einzelnen Arbeiten genau beschrieben:

Pflege und Verarbeitung des Pigmentpapiers:

Das Pigmentpapier ist an einem trockenen, nicht zu warmen Orte aufzubewahren; sollte es mit der Zeit zu spröde werden, so legt man es 24 Stunden vor dem Gebrauch in den Keller oder weicht es kurz vorher so lange in reinem Wasser ein, bis es flach liegen bleibt. (Dann lässt man gut abtropfen und bringt es in die Chromlösung.)

Die Lösung zum Sensibilisiren des Papiers stellt man je nach dem Charakter der Negative her: für kräftige, dichte Negative stark (4—5%ig), für dünne Negative schwach (2—3%ig), für ganz dünne Negative sogar nur 1%ig.

Für normalkräftige Negative setzt man das Bad zusammen aus: 40 gr Kaliumbichromat (oder Natriumbichromat) + 1000 ccm dest. Wasser + soviel Ammoniak, dass die rothe Lösung strohgelb wird (oder statt dessen 5 gr schwefels. Manganoxydul [von W. Weissenberger empfohlen]). Setzt man noch 125 ccm Weingeist zu, so wird das Trocknen der Papiere beschleunigt.

Das **Kaliumbichromat** (saure chromsaure Kali) oder *doppeltchroms. Kali* $K_2Cr_2O_7$ bildet schöne rothe Krystalle, löst sich in

10—12 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und ist sehr giftig. Es erzeugt, in Wunden gebracht, bösartige, langsam heilende Geschwüre, weshalb Vorsicht geboten ist! Als Gegenmittel soll man sich die Finger nach der Arbeit mit einer Mischung von 15 ccm Glycerin + 10 Tropfen Carbolsäure + 75 ccm Wasser einreiben. Vielfach im Gebrauch sind auch Gummifingerlinge.

Das **Natriumbichromat** (saure chromsaure Natron) oder *doppeltchromsaure* [*bi- oder dichromsaure*] *Natron* $Na_2Cr_2O_7 + 2H_2O$, von Husnik in allen Fällen an Stelle des Kaliumbichromats mit Vorliebe verwendet, bildet zerfliessliche, rothe Säulen. Es löst sich bereits in der doppelten Menge Wasser auf, krystallisirt daher niemals aus Lösungen mit Gelatine, Dextrin, Albumin aus. Ferner ist das Atomgewicht des Natriums geringer als das des Kaliums; das Salz enthält sonach im gleichen Gewicht mehr Chromsäure als das Kalisalz.

Natriumbichromat erfordert dieselbe Vorsicht als Kaliumbichromat.

Die sensibilisirte, getrocknete Pigmentschicht wird selbst bei völligem Lichtausschluss allmählich unlöslich. Ein Zusatz von **Ammoniak** zum Chrombade bewirkt, dass sie etwas länger löslich bleibt.

Das **schwefelsaure Manganoxydul** (Mangansulfat oder -vitriol $MnSO_4$ beschleunigt die Zersetzung des Chromsalzes im Lichte.

Ammoniak und Mangansulfat dürfen nicht zusammen der Chromatlösung zugesetzt werden.

Das Chrombad für das Pigmentpapier muss möglichst kalt sein (im Sommer mit Eis gekühlt).

Zum Empfindlichmachen (Sensibilisiren) des Pigmentpapiers filtrirt man die Chromlösung in eine Porzellan-, Zink-, Glas- oder Papiermâchéschale und taucht darin das vorher abgestaubte oder schon in Wasser eingeweichte Pigmentpapier vollkommen unter. War es trocken, so hat es zuerst die Neigung, sich nach der Schichtseite zu rollen, nach 3—5 Min. legt es sich aber glatt und fängt an, sich nach der Rückseite zu krümmen. Sobald dies eintritt, wird das Papier aus dem Bade herausgenommen und nun entweder zum Trocknen aufgehängt oder, was vorzuziehen ist,

auf einer besonders präparirten Glasplatte aufgequetscht, zum Trocknen hingestellt.

Beabsichtigt man, die lichtempfindlich gemachten Bogen aufzuhängen, so hebt man sie aus dem Chrombade, legt sie mit der Schichtseite auf eine saubere Glas- oder Celluloid- oder Marmor- oder Schiefer- oder sonstige Platte, bedeckt die Papierseite mit einem Stück Wachstaffet und streicht mit dem Ballen der Hand unter mässigem Druck die überschüssige Chromlösung hervor. Dann zieht man das Papier von der Glasplatte ab und legt es mit der Rückseite über einen möglichst niedrigen aber breiten, halbrunden Holzstab oder einen halb cylinderförmig gebogenen Pappdeckel, den man vorher mit einem Bogen Fliesspapier bedeckt. Das Pigmentpapier liegt so mit der convex gebogenen Schichtseite nach oben und kann leicht trocknen.

Je schneller es trocknet, um so besser, brillanter und kräftiger werden die Copieen. Man wähle einen luftigen Platz möglichst nahe an der Zimmerdecke; das Papier trocknet dort etwa dreimal so schnell als in Manneshöhe.

Während die mit Bichromat getränkte Pigmentschicht in feuchtem Zustande sehr unempfindlich ist, sodass man sogar bei schwachem zerstreutem Tageslicht das Papier präpariren kann (besser ist es allerdings, bei hellem Gas- oder Petroleumlicht zu sensibilisiren), so nimmt die Lichtempfindlichkeit beim Trocknen bedeutend zu. Das Trocknen muss daher in einem dunklen (d. h. vor Tageslicht vollkommen geschützten) Raume geschehen.

Nach dem Trocknen spannt man das Papier, damit es ganz flach wird, kurze Zeit in einen Copirrahmen.

Für gröbere Arbeiten genügt diese Trockenmethode. Für fein detaillirte Sachen aber (mikroskop. Aufnahmen oder Diapositive zum Zweck der Vergrösserung u. s. w.), sowie für grosse Bilder ist das offen getrocknete, starke Papier vielfach zu wellig; es liegen dann beim Copiren einige Stellen nicht vollkommen am Negativ an, sie werden also unscharf.

Vollkommen flach und structurlos erhält man das Pigmentpapier, wenn man es in folgender Weise behandelt: Vor dem Sensibilisiren trägt man auf eine saubere Glasplatte von entsprechender Grösse mit einem Leinwand- oder Lederläppchen eine Mischung von 1 Thl. Ochsengalle + 2 Thl. Alkohol (die man nach tüchtigem Schütteln absetzen lässt und filtrirt) dünn auf und stellt

die so vorbereiteten Platten auf die Seite. Dann fängt man an, das Papier in die Chromlösung zu tauchen. Sobald es sich darin nahezu glatt legt, bringt man eine der mit Ochsengalle bestrichenen Glasplatten mit der präparirten Seite nach oben in dasselbe Chrombad, legt die Schicht des Pigmentpapiers darauf und zieht beides zusammen (unter Vermeidung von Luftblasen) heraus, lässt etwas abtropfen, legt auf das Papier ein Stück Wachstaffet, streicht nicht zu fest mit der Hand, immer von der Mitte ausgehend, nach den Rändern zu, die überschüssige Flüssigkeit hervor, und stellt die Platte mit dem aufgequetschten Pigmentpapier in einem nicht zu warmen Raume, vor Tageslicht geschützt, zum Trocknen hin.

Das Trocknen dauert ungefähr 5—8 Stunden. Ist das Papier ganz trocken, so springt es beim Lüpfen der Ränder (mit einem Messer) mit Spiegelglanz herunter, andernfalls haftet es noch am Glase.

Das abgezogene Papier wird am besten in einen Copirrahmen gespannt aufbewahrt.

Es hält sich im Winter mindestens acht Tage lang brauchbar, im Sommer kürzere Zeit; man verarbeite es aber lieber in den nächsten 2—3 Tagen, weil es nicht nur immer empfindlicher wird, sondern auch an Löslichkeit einbüsst. Aeltere Papiere sind gewöhnlich hoch empfindlich und lösen sich beim Entwickeln sehr schwer.

Vor dem Copiren müssen die Negative mit einem sogen. Sicherheitsrand versehen werden, der das Abheben der Ränder oder Kräuseln der Schicht während der Entwicklung verhindert. Man erzeugt ihn auf der Glas- oder Schichtseite des Negativs, indem man die Ränder ringsherum entweder mit einer Deckfarbe oder einem deckenden Lack bestreicht oder mit schmalen, undurchsichtigen Papierstreifen beklebt. (Eine Mischung von Mehl mit Wasser gibt ein sehr gutes Klebmittel.)

Wenn die Negative bis an den Rand ausgenutzt werden sollen oder wenn das Umrändern zu zeitraubend und umständlich ist, helfe ich mir in folgender Weise: Ich stelle aus schwachem Pappdeckel oder Carton Rähmchen her, die ich durch Auflegen des Negativs auf die Pappe, Umziehen mit Bleistift und Ausschneiden erhalte, mache die Seiten des Rähmchens etwa $^1/_2$ cm breit und lege den gut passenden Ausschnitt über das Negativ.

Solcher Rähmchen habe ich für die verschiedensten Formate mehrere in Vorrath.

Werden die Bilder (z. B. Portraits) „verlaufen“ vignettirt, so ist ein Sicherheitsrand unnöthig.

Das Fortschreiten des Copirens lässt sich nicht direct beobachten, weil das Papier gleichmässig dunkel ist. Man benützt deshalb zur Controle ein Photometer. (S. Fig. 94 u. 95.)

Die Photometer für den Pigmentdruck bestehen gewöhnlich aus einer Scala von immer dichter werdenden Medien, die man z. B. aus Seidenpapier sehr leicht selbst herstellen kann.

Man nimmt dazu eine Glasplatte, sagen wir 9 : 12 cm gross, klebt mitten über die ganze Länge einen breiten Streifen weisses Seidenpapier, worauf die Zahlen 1—12 weiss auf schwarzem Grunde stehen (indem die Zahlen ausgespart sind und rings herum der Grund mit chinesischer Tusche ausgefüllt ist). Ueber, bezw. hinter den mit Zahlen beschriebenen Seidenpapierstreifen klebt man (von 12 anfangend) zunächst zwei weisse Seidenpapiere von derselben Breite und Länge nur an den äussersten Ecken an, dann kommt ein etwas kürzerer Streifen, von 12 anfangend, der die Zahl 2 noch deckt, dann einer, der die Zahl 3 u. s. f., bis zuletzt ein Streifen gerade die Zahl 12 allein deckt. Diese Streifen werden alle nur an einem Ende bei 12 angeklebt. Zum Schluss kommt über das Ganze noch ein Streifen Seidenpapier, der an beiden Enden festgeklebt wird. Es liegen also über der Zahl 1, abgesehen von dem Seidenpapier, auf dem die Zahlen geschrieben sind, 3 Lagen Seidenpapier, über der Zahl 2 = 4 Lagen, über 3 = 5 Lagen bis zu Zahl 12 = 14 Lagen. Jede Zahl mit den entsprechenden Seidenpapieren nennt man einen Grad.

Die Verwendung des Instrumentes ist sehr einfach: Hinter die Scala wird ein Streifen lichtempfindliches Chlorsilber-(Gelatine- oder Celloidin-)Papier, darüber ein Copirbrettchen oder dgl. gelegt und das Ganze durch Copirklammern festgehalten. Chlorsilbergelatine- und Celloidinpapier besitzt fast die gleiche Lichtempfindlichkeit wie sensibilisirtes Pigmentpapier.

Das geladene Photometer wird gleichzeitig mit dem, mit Pigmentpapier beschickten Copirrahmen, bezw. mit mehreren auf einmal ans Tageslicht gebracht und in unmittelbarer Nähe der Copirrahmen aufgestellt, sodass es genau dieselbe Menge Licht empfängt wie die Negative. Zur Controle über das Copiren

öffnet man nun nicht die Rahmen, sondern nur von Zeit zu Zeit das Photometer, auf dessen empfindlichem Papier man die Zahlen der Scala mehr oder weniger deutlich sieht. Man copirt so lange, bis eine bestimmte Zahl schwach erscheint.

Um zu wissen, bis zu welchem Grade ein Negativ copiren muss, macht man vorher folgende Probe:

Man legt einen schmalen Streifen Chlorsilbergelatine- (Aristo-) oder besser Celloidinpapier auf das Negativ, schliesst den Copirrahmen, beschickt das Photometer mit ebensolchem Papier und legt den Rahmen mit dem Photometer an's Licht. Sobald die Copie etwas heller ist (nicht dunkler copiren!), wie ein guter fertiger Abzug aussehen soll, öffnet man das Photometer und notirt die Zahl, die gerade noch schwach sichtbar ist, mit Bleistift auf dem Negativ. Nun hat man nur nöthig, den Probestreifen von Chlorsilberpapier im Copirrahmen gegen das präparirte Pigmentpapier auszuwechseln, das Photometer aber mit einem frischen Streifen Chlorsilberpapier zu versehen und beides zusammen am Lichte so weit zu copiren, bis im Photometer die vorher ermittelte Zahl ganz schwach angedeutet ist. Die kleinen Empfindlichkeitsschwankungen zwischen dem Pigment- und dem Chlorsilberpapier sind so unwesentlich, dass man sie bei vorsichtiger Entwicklung leicht ausgleichen kann.

Fig. 94.

Ein recht brauchbares Photometer (auch für andere lichtempfindliche Papiere) ist die Copiruhr „Fernande“ (Fig. 94).

Sie besteht aus einer unteren festen Metallplatte und einem oberen Metallrähmchen, die beide an je einer Längsseite durch eine, als Charnier wirkende starke Spirale mit einander verbunden sind. In dem oberen Metallrähmchen ist eine Scala aus gelbem Glase in zehn Abstufungen befestigt — oder vielmehr zwei Scalen auf einem Glase nebeneinander, indem die rechte Seite heller und durchsichtig, die linke Seite dunkler und undurchsichtig ist. Am Längsrande des Rähmchens sind die Scalentheile durch Ziffern angegeben. Ferner befindet sich aussen, parallel zu demselben Längsrande, in einer besonderen Metallstange gleitend, ein Zeiger, der, auf die Zahlen weisend, verschoben werden

kann. Die untere Metallplatte ist nach innen, bezw. oben zu ihrer Länge nach mit einem Filzstreifen beklebt und besitzt an den beiden Enden, über das obere Rähmchen hervorragend, zwei Oesen, um das Instrument auf einem Copirrahmen anzubringen.

Die Copiruhr ist überaus leicht zu handhaben: Man klappt das obere Scalenrähmchen auf und legt einen Streifen lichtempfindliches Papier auf die Filzleiste. Dann lässt man das Obertheil nieder, wodurch das Papier fest an die Scala gepresst wird, hängt die Vorrichtung direct an einen beschickten Copirrahmen, am besten so, indem man sie auf einem, nach vorne gerichteten Rande des Copirrahmens in das Holz einlässt und in zwei kleine Schrauben mit halbrunden Köpfen einhängt und bringt beides zusammen an's Licht und copirt. Eine gute erste Probecopie muss natürlich vorher gemacht werden, um zu wissen, bis zu welchem Copirgrade die Belichtung fortschreiten darf. Ein Copirgrad ist jeweils erreicht, wenn das lichtempfindliche Papier, von aussen durch das gelbe Scalenglas betrachtet, genau denselben Helligkeitswerth hat als der links danebenstehende dunkle Scalenton. Dann ist aber das Ueberwachen des Copirens bequem und leicht. Man hat nur ab und zu rasch einen Blick auf das Photometer zu werfen, um im gegebenen Augenblick, sobald das lichtempfindliche Papier den vorher ermittelten Photometergrad erreicht hat, den Copirrahmen vom Lichte wegzunehmen.

(Wird die Copiruhr für Chlorsilberbilder benutzt, so findet ein Oeffnen des Copir-Rahmens während der ganzen Dauer des Copirens nicht statt, folglich kann kein Staub, der beim Nachsehen sehr leicht zwischen Papier und Negativ fliegt und zu vielen Flecken Veranlassung gibt, eindringen, wodurch dem Retoucheur Arbeit erspart wird. Es kann auch kein Verschieben des Papieres durch unvorsichtiges Oeffnen des Rahmens eintreten, ferner kann es bei einigermassen aufmerksamem Copiren kaum noch vorkommen, dass die Bilder bald zu hell, bald zu dunkel ausfallen; es wird daher ein gleichmässigeres Arbeiten und ein geringerer Ausschuss die Folge sein; vor allem aber wird nicht wenig Zeit gespart. Wenn der Copirer nur schnell auf das Photometer zu sehen hat, statt den Copirrahmen zu öffnen, so kann er in wenigen Secunden sehr viele Rahmen controliren; er kann also den Zeitverlust, der sonst durch das Nachsehen entsteht und der nicht gering zu veranschlagen ist, benutzen, um andere Rahmen zu beschicken, was im grossen Geschäftsbetriebe eine nicht zu unterschätzende Zeitersparniss und dadurch bedingte vermehrte Arbeitsleistung bedeutet.)

Zum Copiren sehr dünner Negative ist die Copiruhr zuweilen zu unempfindlich, indem das Licht durch den hellsten Ton des

gelben Glases erst dann einen bemerkbaren Eindruck auf dem Photometerpapier hinterlässt, wenn das Negativ bereits übercopirt ist.

Abhilfe:

Man copirt das Negativ hinter einer grünen oder anders farbigen Glasscheibe.

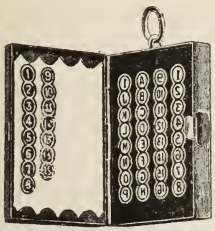


Fig. 95 (geöffnet).

Noch besser, weil empfindlicher und in der Gradation umfangreicher ist das sehr empfehlenswerthe „Print Meter“ von Wynne (Fig. 95).

Es besteht aus einer flachen, viereckigen Metallbüchse, die sich öffnen lässt. Im Deckel befindet sich nach aussen eine Milchglasplatte, darunter eine, mit verschieden grossen, runden Löchern versehene Metallplatte und darunter eine, mit schwarzer Deckfarbe überzogene, starke Glasplatte, auf der zwei Zahlen- und zwei Buchstaben-Reihen (von 1—16 und von A—P) schwarz auf weissem Grunde ausgespart sind.

Die Löcher der Metallplatte sind so angeordnet, dass sie je mit einer Zahl oder einem Buchstaben correspondiren. Ueber der Zahl 1 befindet sich die grösste Oeffnung, folglich kann hier die grösste Menge Licht eindringen; unter den folgenden Zahlen wird, den kleineren Oeffnungen entsprechend, immer weniger Licht eingelassen. Bei den Buchstaben-Reihen ist zur weiteren Dämpfung des Lichtes noch eine zweite Milchglasscheibe eingeschaltet.

Auf der anderen Hälfte des geöffneten Instrumentes, dem, innen mit rothem Filz gepolsterten Boden, wird ein Stück lichtempfindliches Chlorsilberpapier z. B. Celloidinpapier, mit der Schicht nach oben eingelegt, sodass die Schichtseite, nachdem das Photometer geschlossen ist, fest auf die, die Zahlen und Buchstaben tragende Glasplatte gepresst wird. Setzt man nun das Instrument dem Tageslicht aus, so dringt dieses durch die Milchglasplatte, die durchlochte Metall- und die Typenplatte hindurch und färbt das darunter liegende Chlorsilberpapier im Verhältniss der Menge des durchgelassenen Lichtes, sodass man beim Oeffnen durch das Erscheinen der Zahlen oder Buchstaben den Verlauf des Copirens controliren kann.

Die Abstufung ist derart, dass jeder folgende Grad zum Erscheinen $^1/_5$ mehr Licht erfordert als der vorhergehende. Um den letzten Buchstaben P sichtbar zu machen, bedarf es einer 250fach längeren Belichtung als zum Copiren des Grades 1. Wie empfindlich das Print Meter ist, geht daraus hervor, dass bereits Grad 11 erreicht ist, wenn in der Leutner'schen „Fernande" der erste Grad copirt ist.

Die Anwendung des Print Meters ist höchst einfach. Man beschickt es wie eben beschrieben mit einem Streifen lichtempfindlichen Celloidinpapiers, schliesst und setzt das Photometer zusammen mit dem, mit Pigment- (oder Platin)papier od. dgl. beschickten Copirrahmen dem Tageslichte aus. Sobald nach einiger Zeit auf dem Papierstreifen des Print Meters die vorher ermittelte Zahl oder der Buchstabe sichtbar ist, wird das Copiren unterbrochen.

Preis des Print Meters 6 sh. Haupt-Niederlage bei Georg Meyer & Co. in Zürich.

Sind die Pigmentdrucke fertig copirt, so müssen sie gleich entwickelt werden, da die Bilder, selbst im Dunkeln aufbewahrt, weiter copiren. Will man nicht sofort entwickeln, so copirt man entsprechend kürzer oder quetscht die Copieen auf eines der nachbenannten Entwicklungspapiere od. dgl. und hält sie solange feucht, bis man Zeit findet, am gleichen Tage zu entwickeln.

Der Entwicklung voran geht die Uebertragung. Beide geschehen der Reihe nach in folgender Weise:

Entweder

A. Einfache Uebertragung (wenn es auf die verkehrte Stellung des Bildes nicht ankommt):

a) Auf einfaches Uebertragungspapier, worauf die Bilder in verkehrter Stellung entwickelt werden und bleiben;

b) Auf Glas: Die Bilder bleiben nach dem Entwickeln darauf und dienen als Diapositive zu Projectionszwecken oder als Fensterbilder,

oder: **B. Doppelte Uebertragung** (wenn seitenrichtige Stellung des Bildes verlangt wird).

Die Copieen werden zunächst entweder:

a) auf Entwicklungspapier (Wachs- oder Kautschukpapier)
oder b) auf besonders präparirter Glasfläche
} aufgequetscht,

dann entwickelt, gegerbt, gewaschen und darnach auf doppeltes Uebertragungspapier gequetscht.

Genauere Beschreibung der einzelnen Arbeiten.

I. Einfache Uebertragung. (Die Bilder werden dabei seitenverkehrt.)

a) (Auf Papier.) Das einfache Uebertragungspapier (das man selbst herstellen kann, indem man gewöhnliches, nicht gesilbertes Albuminpapier 2 Minuten lang in starken Alkohol legt, wodurch das Eiweiss coagulirt) wird mit der Pigmentcopie in eine Schale mit kaltem, luftfreiem Wasser getaucht und solange darin belassen, bis das Pigmentpapier anfängt, sich nach der Rückseite zu krümmen. Dann hebt man beide Papiere zusammen (Schicht auf Schicht) vorsichtig — unter Vermeidung von Luftblasen heraus, legt sie (Uebertragungspapier nach unten) auf eine starke Glasscheibe oder eine Marmor- oder Schieferplatte oder dergl., und drückt mit den Weichtheilen der senkrecht gestellten Hand (Daumen nach oben) oder einem Quetscher (d. i. ein Lineal mit einer starken Gummieinlage) beide Papiere fest aufeinander, indem man stets von der Mitte aus nach den Rändern zu streicht. Dann legt man die zusammengequetschten Papiere 5 Minuten unter Druck zwischen Fliesspapier. Hiernach folgt die Entwicklung, die bei einfacher und doppelter Uebertragung dieselbe ist. (S. S. 359.)

Als einfaches Uebertragungspapier eignet sich auch sehr gut das käufliche Baryt- oder Kreidepapier.

b) (Auf Glas.) (Zur Herstellung von Diapositiven oder Fensterbildern.) An Stelle des einfachen Uebertragungspapiers verwendet man Glasplatten, die im Vorrath folgendermassen präparirt werden. Man löst:

30 gr Gelatine in 600 ccm warmem Wasser, filtrirt durch Musselin oder weissen Flanell, übergiesst mit dem Filtrat die gut gereinigten und etwas vorgewärmten Glasplatten unter Vermeidung von Luftblasen und stellt sie nunmehr zum Trocknen auf einen Plattenständer an einen staubfreien Ort. Nach dem Trocknen badet man sie in einer schwachen Formalinlösung (etwa 5 cc auf 100 cc Wasser) 3—5 Min., wäscht darnach tüchtig und kann sie entweder sofort für den Pigmentdruck verwenden oder erst trocknen lassen.

Vor dem Gebrauch bringt man die Platten (mit der gehärteten, unlöslich gewordenen Gelatineschicht) mit dem Pigmentpapier zusammen in kaltes, luftfreies Wasser, hebt beide, wenn

das Pigmentpapier das Bestreben zeigt, sich nach der Rückseite umzubiegen, vorsichtig heraus, quetscht, wie vorher angegeben und legt das Ganze einige Minuten unter Druck zwischen Fliesspapier, worauf die Entwicklung folgt.

Manche Pigmentpapiere, z. B. das Braun'sche Diapositivpapier, haften ohne Weiteres auf jeder Fläche, d. h. man kann sie auf blankes Glas ohne Unterguss übertragen.

II. Doppelte Uebertragung. (Ist anzuwenden, wenn die Bilder in richtiger Stellung verlangt werden.) Die Pigmentcopieen bringt man zuerst auf eine Unterlage, auf der sie entwickelt werden. Nach dem Entwickeln überträgt man sie von dieser Unterlage auf eine andere.

Die erste Unterlage kann entweder Papier sein, sog. Entwicklungspapier (nicht zu verwechseln mit einfachem Uebertragungspapier!), oder eine besonders präparirte Glasplatte.

Entwickelt man auf Papier, so werden später die fertigen Pigmentbilder matt; entwickelt man auf Glas, so erhalten die fertigen Bilder einen hohen Spiegelglanz.

a) Die erste Uebertragung auf Papier und zwar auf das Entwicklungspapier (ich ziehe Wachspapier dem Kautschukpapier vor) geschieht genau so wie die auf einfaches Uebertragungspapier.

b) Zur ersten Uebertragung auf Glas werden die Glasplatten wie folgt vorbereitet: Man reinigt sie zunächst sehr gut mit Benzin, erwärmt und betupft mit trockenem Wachs, erwärmt nochmals und verreibt möglichst gut mit Flanell in drehender Bewegung, jedoch nur so lange, dass die Putzstreifen immer noch sichtbar sind. Auf diese präparirten Platten giesst man 1%iges Rohcollodium (hergestellt aus 50 Theilen Alkohol [95°], 50 Theilen Aether, 1 gr Collodiumwolle). Statt der Behandlung mit Wachs (vor dem Collodioniren) kann man auch mit Vortheil die Glasplatten mit einer Gummilösung übergiessen, lässt trocknen und übergiesst mit Collodium.

Vor dem Gebrauch legt man die collodionirten Platten so lange in kaltes Wasser, bis die Fettstreifen verschwunden sind. Dann wird das Pigmentpapier ebenfalls in kaltes Wasser getaucht und unter Wasser auf die Platte gebracht. Das Herausnehmen, Aufquetschen etc. ist eben so wie beim einfachen Uebertragungsprocess auf Glas.

Die Entwicklung.

Die Entwicklung vollzieht sich einzig und allein in warmem Wasser.

Man bedient sich dazu am vortheilhaftesten einer gewöhnlichen Zinkschale, füllt sie mit Wasser, erwärmt dieses durch eine untergestellte Spiritus- oder Gasflamme zuerst nur schwach (28—30° C = 22—24° R) und taucht die zusammengequetschten Papiere, bezw. das Pigmentpapier und Glas hinein. Nach $^1/_2$ bis 1 Minute versucht man an einer Ecke das Pigmentpapier mit einem Hornmesserchen oder mit einem Finger von der Unterlage loszuheben. Will es sich noch nicht lösen, so wartet man noch ein wenig oder giesst wärmeres Wasser hinzu. Lässt sich eine Ecke aufheben, so kann man das ganze Pigmentpapier ohne Furcht abziehen und dann wegwerfen. Die Bildschicht sitzt nun auf der neuen Unterlage fest. Die weitere Entwicklung besteht darin, alle löslichen Bestandtheile dieser Schicht fortzuschaffen, indem man sie mit warmem Wasser fortwährend bespült. Durch öfteres Umwenden oder Begiessen der auf eine Glasplatte gelegten Copie, bezw. Hinzufügen von heisserem Wasser (unter Umständen selbst von kochendem) kommt das Bild allmählich aus dem farbigen Gelatineschlamm zum Vorschein, bis es schliesslich rein und klar dasteht. Sollten sich in Folge von zu altem Pigmentpapier oder zu langem Copiren die unbelichteten oder weniger belichteten Bildstellen sehr schwer lösen, so gibt man auf 5 Liter Wasser etwa 2 ccm Ammoniak. Altes Pigmentpapier kann man ausserdem schon bei der Uebertragung in ammoniakalischem Wasser einweichen. Den vollbelichteten, dunkeln Pigmentgelatinerand um die Bilder herum entfernt man sobald als möglich, weil er, wenn er stehen bleibt, besonders beim doppelten Uebertragen oft noch Farbe loslässt und dadurch zu unsauberen Bildern Veranlassung gibt. Die Behandlung mit warmem Wasser — das Entwickeln — muss so lange fortgesetzt werden, bis keine farbige Gelatine mehr von der Copie abläuft; ausserdem ist zu berücksichtigen, dass die Pigmentdrucke später beim Trocknen etwas dunkler werden. Dann bringt man die Bilder einmal in kaltes Wasser und von da 5—10 Minuten lang in eine 5%ige Alaunlösung, worauf noch mindestens $^1/_4$ Stunde lang unter fliessendem Wasser gewaschen wird. Copieen nach dem einfachen Uebertragungs-

process sind damit fertig; sie werden nur noch zum Trocknen aufgehängt. Diejenigen Copieen aber, die für doppelte Uebertragung bestimmt sind, also zuerst auf Entwicklungspapier (Wachspapier) oder collodionirtes Glas übertragen und entwickelt wurden, müssen von ihrer jetzigen Unterlage auf eine andere übertragen werden. Es folgt daher

die doppelte Uebertragung:

Die gegerbten und gewaschenen Bilder werden mit doppeltem Uebertragungspapier in kaltes, luftfreies Wasser eingetaucht, herausgenommen, mit sauberem Wachstaffet bedeckt, schwach mit der Hand angequetscht und schliesslich zum Trocknen aufgehängt, bezw. hingestellt. Kurz vor dem Gebrauch taucht man das doppelte Uebertragungspapier in warmes Wasser von höchstens 30° C (=24° R), bis die Schicht ganz schlüpfrig ist, dann bringt man es in kaltes Wasser mit dem Pigmentpapier zusammen. (Schicht auf Schicht!)

Nach völligem Trocknen fährt man mit einem Federmesser zwischen den Rändern der aufeinandergequetschten Flächen entlang und zieht das doppelte Uebertragungspapier mit dem darauf haftenden Bilde ab.

Wurde die Copie auf Entwicklungspapier hervorgerufen, so ist sie jetzt matt, wurde sie hingegen auf collodionirtem Glas entwickelt, so zeigt sie einen hohen Spiegelglanz.

Die doppelte Uebertragung kann entweder sofort nach dem Entwickeln, Alauniren und Waschen vorgenommen werden, oder erst nachdem man die Copieen hat trocknen lassen. Ich ziehe die letzte Art vor, weil das Relief der getrockneten Gelatine wesentlich widerstandsfähiger ist; es kommt nämlich beim Anquetschen der eben entwickelten und gewaschenen Pigmentdrucke auf doppeltes Uebertragungspapier nicht selten vor, dass das sehr weiche Gelatinerelief zerquetscht wird, wodurch unscharfe Bilder entstehen. Aus dem gleichen Grunde warne ich vor Anwendung eines Gummiquetschers!

So umständlich alle diese Handgriffe beim Lesen erscheinen, so einfach und rasch sind sie auszuführen. Wer sich auf den Pigmentdruck eingearbeitet hat, wird stets gern diesen Copirprocess ausüben. Der Pigmentdruck bringt, wie kein anderes

Verfahren, die feinsten Details eines Bildes mit einer wunderbaren Klarheit und harmonisch weichen Tonabstufung zur Geltung. Er ist aber auch für Glasbilder zum Zweck der Projection in einem Scioptikon das geeignetste Verfahren, denn es kommt bei solchen Projectionsbildern (Positive auf Glas) darauf an, dass die hohen Lichter ganz klar (durchsichtig) sind. Nun muss offenbar der Pigmentdruck die klarsten Bilder liefern, weil an allen hohen Lichtstellen die Schicht ganz und gar entfernt ist, was z. B. bei Chlor- oder Bromsilbergelatine nicht der Fall ist. Hier lagert an den durchsichtigsten Stellen oft ein ganz schwacher Schleier, der beim Betrachten mit blossem Auge nicht auffällt, bei der Projection aber durch allgemeine Trübung des Bildes sehr stört. Ausserdem bietet der Pigmentdruck die Gewähr für vollkommen dauerhafte und stets gleichfarbige Bilder — ein Tonen findet nicht statt, sondern die Farbe der Bilder hängt von dem Pigment ab, das der Gelatine ursprünglich zugesetzt ist und deren Wahl in Jedermanns Belieben liegt.

Grosse Kunstanstalten, wie Braun, Clément & Cie. in Dornach, Hanfstängl in München, die photographische Gesellschaft in Berlin etc., bringen ihre prächtigen Reproductionen von Gemälden etc. meist in Pigmentdruck in den Handel.

Die besten käuflichen Pigmentpapiere werden von der Autotype Company London (Preis pro Rolle 3,60 Mt. lang, 76 cm breit 6,50—7 Mk.) (Generalvertrieb von Talbot-Berlin), ferner von der Firma Braun, Clément & Cie. in Dornach i/Els. (Preis pro Rolle 4 Mt. lang, 80 cm breit 12 Mk.), sowie von Franz Hanfstängl in München (Preis pro Rolle 4 Mt. lang, 82 cm breit 10 Mk.) und Ed. Liesegang in Düsseldorf (Preis pro Rolle 3,80 Mt. lang, 76 cm breit 9 Mk.) fabricirt.

Ueber die Verwendung von Glimmer- und Celluloid-Pigment-Platten siehe im Sechsten Theile Cap. I „Diapositive“.

Um einen Begriff von der sonstigen, vielfältigen Verwendung des Pigmentdruckes zu geben, stelle ich hiermit einige Anwendungen zusammen:

Er dient zur Herstellung von verkehrten Negativen, zur Reproduction von Negativen und Vergrösserungen, zur Bildübertragung auf Holz, Metall, Porzellan, Elfenbein, Malleinwand, Atlas, zur Imitation der Emaillen von Limoges etc.

Nachtrag:

1. Die Autotype Company stellt unter dem Namen „daylight tissue“ ein Pigmentpapier her, dessen Eigenthümlichkeit darin besteht, dass die Papierunterlage vollkommen *undurchsichtig* ist. Ein solches Pigmentpapier hat den grossen Vortheil, dass es nach dem Sensibilisiren mit der Schichtseite auf eine Ferrotyp- (d. i. eine schwarzlackirte Blech-)Platte oder sonst auf eine undurchsichtige Unterlage gequetscht, im hellen, geheizten Zimmer, bei *vollem Tageslicht* (aber nicht in der Sonne!), am offenen Fenster oder wo man sonst will, zum Trocknen aufgestellt werden kann. Das Papier trocknet in dieser Weise sehr rasch und gleichmässig.

2. Das Wachspapier (zur doppelten Uebertragung) kann öfter verwendet werden; man braucht nur jedesmal die Schicht mit einer Mischung von

100 ccm Terpentinöl,
2 gr gelbem Wachs,
2 „ Colophonium

ganz dünn mit einem Flanelllappen zu überreiben.

3. Die fertigen Pigmentbilder lassen sich nachträglich noch verstärken, was bei Pigmentdrucken auf Glas (Diapositiven) öfter nöthig ist. Am besten geschieht dies gleich nach dem Entwickeln und Waschen, indem man die Platte entweder so lange in eine 1%ige wässerige Lösung von übermangansaurem Kali legt, bis die gewünschte Kraft erreicht ist, oder indem man sie 1—2 Minuten in eine 0,2 bis 1%ige Silbernitratlösung taucht, oberflächlich mit Fliesspapier abtrocknet und nun nass oder trocken dem Lichte aussetzt. Im ersten Falle wird das Bild gelbbraun, im zweiten blauschwarz. Nach gründlichem Waschen lässt man einige Minuten abtropfen und übergiesst schliesslich mit starkem Spiritus.

Pigmentdruck ohne Uebertragung.

V. Artigue, Bordeaux, ist es vor einigen Jahren gelungen, ein Pigmentpapier herzustellen, das zur Entwicklung nicht auf eine andere Fläche übertragen zu werden braucht. Seit Ende 1893 bringt Artique dieses Pigmentpapier *„ohne Uebertragung“* unter dem Namen „Charbon-Velours“-Papier in den Handel.

Dem Aussehen nach unterscheidet sich das Charbon-Velours

von den übrigen Pigmentpapieren erstens durch die vollständig *matte, sammetartige* Oberfläche und zweitens, dass es oberflächlich zwar satt schwarz, in der Durchsicht jedoch *äusserst transparent* erscheint. Der principielle Unterschied besteht darin, dass bei den anderen Pigmentpapieren Gelatine und Farbstoff *gemischt* und in *dicker Schicht* auf Papier aufgetragen sind, während beim Charbon-Velours das Papier erst mit einer dünnen Gelatineschicht überzogen ist und *darüber* eine ungemein feine, *dünne* Farbschicht liegt.

Die mit dem Charbon-Velours-Papier erzeugten Bilder sind von bestechend feiner, künstlerischer Wirkung und lassen in dieser Hinsicht unstreitig alle auf anderem Wege erzielten Resultate hinter sich. Leider ist die Behandlung des Papiers nach den Angaben des Erfinders sehr heikel und umständlich, sodass sich das prächtige Verfahren in Deutschland noch nicht in dem gebührenden Masse eingeführt hat.

In Wirklichkeit braucht es solcher Umständlichkeiten nicht, wie meine vielen, gründlichen Versuche bewiesen haben. Ich bin zu folgendem, sehr einfachen Arbeitsgange gekommen:

1. Sensibilisiren des Papiers:

Man taucht das Papier bei Tageslicht in einer 1—2½%igen Kaliumbichromatlösung vollkommen unter, hebt es nach 2 Minuten heraus und hängt es im Dunkeln zum Trocknen auf.

2. Copiren des Papiers:

Das Copiren geschieht wie beim gewöhnlichen Pigmentpapier mittels Photometers. Ein Sicherheitsrand auf oder um die Negative ist unnöthig. Die Bilder copiren in dem *dritten* bis *vierten Theil* der Zeit, wie solche auf anderen Pigmentpapieren!

3. Entwicklung des Bildes:

Das copirte, aber noch unsichtbare Bild wird zum Vorschein gebracht (entwickelt) durch Behandlung der Pigmentschicht mit einer Mischung von sehr schwach lauwarmem Wasser und äusserst feinem Holz-Sägemehl od. dgl. Die Entwicklung muss (in einem recht hellen Raume) sobald als möglich vor sich gehen, da das Bild, selbst im Dunkeln aufbewahrt, *weiter copirt!*

Zunächst taucht man das copirte Blatt mit der Schichtseite

nach unten in eine Schale mit reinem Wasser von 28° C. Nach einigen Augenblicken erscheint ein graues, schwaches, *negatives* Bild. Ist dieses in allen Theilen genügend sichtbar, so hebt man die Copie heraus und legt sie, Schicht abwärts, in eine, mit einem sehr dicken Brei von Holz-Sägemehl (oder zerzupftem Filtrirpapier) und 18° C warmem Wasser gefüllte Schale. Man hält die Schale in schaukelnder Bewegung, sodass die Bildschicht und der Brei sich gegenseitig reiben. Der Brei muss so dick sein, dass er sich nur schwerfällig bewegt.

Das Sägemehl oder dessen Ersatz hat den Zweck, an den unbelichteten, bezw. wenig belichteten Stellen des Bildes die Farbe *abzureiben*. Es leistet hier also keine chemische, sondern eine ausschliesslich mechanische Arbeit.

Um den Stand der Entwicklung sicher zu beurtheilen, taucht man von Zeit zu Zeit die Copie in eine bereitgehaltene Schale mit reinem, kaltem Wasser, worin sich das Sägemehl abspült.

Man muss darauf Rücksicht nehmen, dass die fertigen Bilder beim Trocknen sehr kräftig *nachdunkeln;* man muss daher wesentlich *heller* entwickeln.

Das zur Entwicklung benutzte Sägemehl oder dgl. ist immer wieder verwendbar, darf also nicht weggeschüttelt werden; man lässt nur absetzen und giesst die überstehende Flüssigkeit fort.

Nach dem Entwickeln legt man die Bilder solange in sehr verdünnte saure Sulfitlauge (etwa 5—10 cc : 100 cc Wasser), bis die gelbe Farbe des Bichromates aus dem Papiere vollständig verschwunden ist; dann wäscht man mit reinem Wasser kurze Zeit und lässt freiwillig trocknen; event. härtet man die Schicht nöthigenfalls noch durch Baden in einer 5%igen Alaun- oder sehr schwachen Formalinlösung.

Der Vorgang bei der Bilderzeugung mittels des Charbon-Velours-Papiers lässt sich ungezwungen so erklären:

Das Licht dringt durch die dünne Farbschicht bis auf die Chromatgelatine und *härtet* sie im Verhältniss der Lichtwirkung derart, dass sie dem Reiben des Sägemehls etc. mehr oder weniger widersteht, bezw. das auf ihr sitzende Staubkorn mehr oder weniger festhält. An den unbelichteten, nicht gehärteten Stellen reibt das Sägemehl das Farbkorn ganz ab.

10 Blatt 13 : 18 cm Velours-Kohle-Papier kosten 2 Mk.

1 Packet feinst präparirtes Sägemehl für 4 Liter reichend 2,30 Mk.

Papier und alle zur Ausübung des Verfahrens nöthigen Utensilien sind zu beziehen von Alb. Glock & Cie., Karlsruhe (Baden).

Der Gummidruck

(directer Pigmentdruck).

Die extrem moderne Richtung in der Photographie begnügt sich nicht mehr mit den bisher angegebenen Hilfsmitteln der Bilderzeugung, sondern hat ein altes, lange Zeit in Vergessenheit gerathenes Verfahren, den „Gummidruck", in theilweiser Verbesserung als eigenes „künstlerisches" Ausdrucksmittel in ihren Dienst gestellt.

Der Moderne schwört nur auf „Gummi" und zuckt mitleidig über den die Achsel, der sich erlaubt, den Gummidruck nicht als höchstes Ausdrucksmittel gelten zu lassen und die Erzeugnisse der Gummisten nicht als Kunstwerke anzusprechen. Selbstverständlich stehen alle Ausstellungen „künstlerischer" Photographieen, weil es modern ist, unter dem Zeichen des Gummis.

So möge denn, der Vollständigkeit wegen, auch hier dieses, dem vorher beschriebenen Pigmentdruck ähnliche, aber in der Behandlung schwierigere und unsicherere Verfahren kurz Erwähnung finden.

Der Gummist präparirt sich das Papier selbst.

Verwendbar sind alle gut geleimten Papiere, die aber — mit Ausnahme der Gelatinepapiere, z. B. des einfachen Uebertragungspapieres für Pigmentdruck — zur Erzielung reiner Weissen nochmals nachgeleimt werden müssen. Das geschieht am besten mit einer Lösung von 2 gr Gelatine in 100 cc Wasser, der man 10 cc 95%igen Alkohol zusetzt. Man befestigt das Papier auf einem schwach schräg gestellten, mit Maculatur belegten Reissbrett, tränkt einen 5—8 cm breiten Haarpinsel satt mit der Gelatinelösung und bestreicht, von oben beginnend, das Papier in horizontalen, je nur etwa 5 mm in die vorhergehende Bahn übergreifenden Strichen. Der jeweils sich bildende flüssige Wulst darf nicht ausbrechen und vorzeitig über das Papier fliessen. Ist man mit Streichen unten angelangt, so wird der Flüssigkeits-Wulst mit Fliesspapier abgesaugt und das Papier zum Trocknen aufgehängt. Die nicht geleimte Rückseite bezeichnet man, z. B.

mit einem Bleistift od. dgl. Von solchen Papieren hält man sich einen Vorrath.

Kurz vor dem Gebrauche wird das Papier weiter präparirt, indem man entweder eine Mischung von Gummilösung, Farbe und Bichromat aufträgt oder das Papier zuerst mit einer Bichromatlösung bestreicht oder durch Eintauchen in eine solche Lösung tränkt und nach dem Trocknen mit einer Gummi-Farben-Mischung überzieht. Der zweite Weg gibt bessere Resultate.

Darnach taucht man das Papier bei nicht zu hellem Tageslicht blasenfrei in eine kalte, 10%ige Ammoniumbichromat-Lösung, lässt es mindestens 2 Minuten darin, hebt es sodann heraus, quetscht es auf einer Glasplatte od. dgl. kräftig aus (s. S. 357) und hängt es im Dunkeln zum Trocknen auf. Gaedicke zieht vor, die Chromlösung nur auf der gelatinirten Seite mit einem Wattebausch aufzutragen.

Sobald das chromirte Papier trocken ist, wird es mit einer Mischung von Gummilösung, Fischleim und Farbe dünn auf der Schichtseite bestrichen.

Die haltbare Gummilösung besteht aus: 100 cc Wasser, 40 gr bestem Gummiarabicum, 20 gr Zucker.

Auf je 50 gr dieser Flüssigkeit gibt man 50 gr Fischleim (Syndeticon) und mischt Beides gut miteinander.

Will man schwarzes Papier herstellen, so mischt man 40 gr der Gummileimlösung, 10 gr Elfenbeinschwarz, 3 gr Lampenschwarz und 20 cc Wasser in folgender Weise:

Die trockenen Farben werden zunächst mit wenig Gummileimlösung auf einer mattirten Glasplatte mit einem gläsernen Läufer längere Zeit äusserst fein verrieben; dann fügt man den Rest der Gummileimlösung und Wasser hinzu, verreibt gleichmässig und füllt die Flüssigkeit mit einer Spachtel in eine weithalsige Flasche.

Wünscht man Bilder mit kräftigen Tiefen, so verdünnt man 1 Volumen dieser Vorrathsfarbe mit 7 Volumen Wasser, wünscht man Bilder mit zarten Tönen, so verdünnt man mit 10 Volumen Wasser. Da die Farben allmählich zu Boden sinken, so müssen sie vor der Verwendung gut aufgerührt werden.

Nimmt man an Stelle von Schwarz 10 gr Terra di Siena oder gebrannte Terra di Siena, so genügen 20 gr Gummileimlösung.

Die Farben können als Aquarellfarben oder in Tuben oder als Staub- oder Temperafarben benutzt werden. Mit Anilinfarben geschönte Farben sind für den Gummidruck unbrauchbar; es ist daher sicherer, die Farben in trockenem Zustande als geschlämmtes, staubfeines Pulver zu beziehen.

Gut verarbeiten sich Lampenschwarz, Elfenbeinschwarz, Terra di Siena, gebrannte Terra di Siena und Preussisch Blau. Preussisch Blau ist ungemein ausgiebig, muss demnach in minimalen Mengen vorsichtig verwendet werden. Aus diesen fünf Farben lassen sich alle möglichen, brauchbaren Töne mischen.

Das durch Elfenbein- und Lampenschwarz erzeugte bräunliche Schwarz kann durch einen ganz geringen Zusatz von Preussisch Blau kalt oder durch einen geringen Zusatz von gebrannter Terra di Siena warm gestimmt oder durch Vermehrung der gebrannten Terra di Siena bis zum Sepiaton oder Rothbraun gebracht werden.

Olivengrün wird erhalten durch Mischen von Terra di Siena mit Preussisch Blau und mehr oder weniger Schwarz.

Röthelton entsteht durch Mischen von gebrannter Terra di Siena mit ganz wenig Schwarz und event. mit ungebrannter Terra di Siena, wodurch das Roth gelblicher wird.

Das Aufstreichen der Gummileim-Farbenmischung auf das chromirte Papier bereitet Anfangs Schwierigkeiten, da nicht nur eine gewisse Fertigkeit dazu gehört, eine grössere Fläche gleichmässig ohne Streifen zu überziehen, sondern auch das Auge sich erst daran gewöhnen muss, die Deckung der Farbschicht abzuschätzen. Meistens wird in der ersten Zeit zu viel Farbe aufgetragen. Es ist eine verhältnissmässig sehr geringe Menge Farbe nöthig, um kräftige Bilder zu erhalten. Papier mit schwarzem Farbstoff sieht vor dem Copiren grüngrau aus.

Zum Ueberziehen mit Farbe heftet man das chromirte Papier, gelatinirte Seite aufwärts, auf ein mit Maculatur bedecktes Reissbrett, sättigt mit der, in eine Untertasse od. dgl. gegossenen Farbe einen $2^1/_2-5$ cm breiten Borstenpinsel, der vorher in Wasser getaucht, dann gut ausgeschwenkt und auf einem trockenen Handtuch soweit abgestrichen wird, dass er eben feucht ist, und überstreicht nun sehr rasch und unter kräftigem Druck mit hin- und herlaufenden Strichen das Papier. Nach der ersten Strichlage folgt, ebenfalls unter Druck und Hin- und Herziehen des Pinsels,

eine zweite, die zu der ersten senkrecht ist, und darnach noch zwei weitere, zu einander senkrechte Lagen, wobei aber der Pinsel nur in einer Richtung geführt, ganz steil gehalten wird und ganz leicht über die Fläche gleiten muss. Hierauf fährt man mit einem trockenen Vertreiber aus Dachshaar bei senkrechter Pinselhaltung erst kräftiger, dann leicht, aber rasch nach allen Richtungen solange über das Papier, bis der Vertreiber auch keine feine Streifung mehr erzeugt.

Das Streichen muss in einem durchaus staubfreien Raume bei sehr gedämpftem, schwachen Tageslichte oder besser bei Lampenlicht geschehen.

Nach dieser Arbeit hängt man das Papier wieder ins Dunkle zum Trocknen; in 10 Min. bis $^1/_2$ Std. ist es zum Copiren bereit. Präparirtes Papier hält sich zwei Tage brauchbar.

Da das Chromgummi-Papier weniger lichtempfindlich ist als die anderen Pigment- und Chlorsilber-Papiere, so muss man wesentlich länger copiren. Gewöhnlich wird Anfangs zu kurz copirt. Die Controle übt man mit einem, der auf S. 35/55 beschriebenen Photometer. Die Belichtungszeit hängt u. A. auch von der Natur und Menge des Farbstoffes, der Dicke der empfindlichen Schicht, deren Chromgehalt und dem Korn des Papieres ab. Am raschesten copiren blaue Papiere, dann schwarze, gelbe und rothe. Rauhes Papier verlangt viel kürzere Copirzeit als glattes.

Die in verschiedenster Weise gehandhabte Entwicklung des noch unsichtbaren Bildes soll gleich nach dem Copiren erfolgen. Gaedicke empfiehlt angelegentlich die Hervorrufung durch Reiben mit einem Wattebausch, wozu aber die Bilder so reichlich copirt sein müssen, dass die ganze Schicht, mit Ausnahme des reinen Weiss, in kaltem Wasser schwer löslich ist.

Man legt zunächst das copirte Blatt in kaltes Wasser, das nach je 5 Min. so oft gewechselt wird, bis es sich nicht mehr gelb färbt. Dann reibt man in kaltem Wasser mit einem Wattebausch theils in ruhiger Fortbewegung, theils in kurzen, kommaförmigen Absätzen, theils sanft, theils unter Druck über die Fläche, bis sich nichts mehr entwickelt. Sollte damit die gewünschte Wirkung noch nicht erzielt sein, so fügt man dem Wasser höchstens $^1/_4$ % Pottasche hinzu, wartet ein wenig und schleift wieder mit Watte. Hilft auch das noch nicht genügend,

so erwärmt man die Lösung auf 30—50° C und vollendet darin durch Reiben mit Watte die Entwicklung. Schliesslich nimmt man das Bild aus dem Bade und hebt mit einem, vorher in Wasser getauchten und dann durch die Finger gezogenen feinen Marderpinsel die hohen Lichter aus.

Das entwickelte Bild wird nun einige Male in reinem Wasser gewaschen, hierauf in verdünnter saurer Sulfitlauge (etwa 10 : 100 Wasser) ungefähr 1 Min. gebadet, bis der Ton vollkommen rein ist. Nach mehrmaligem Waschen in gewöhnlichem Wasser hängt man die Copieen zum Trocknen auf.

Das getrocknete Gummibild haftet so fest am Papier, dass es noch weitere Anstriche und Entwicklungen verträgt. Man hat diese Eigenschaft verwerthet zur Herstellung von Dreifarben- und Combinations-Gummidrucken.

Beim Combinationsdruck überzieht man das Papier zuerst sehr dünn mit Farbe und copirt stark, sodass beim Entwickeln ein zwar flaues, aber sehr detailreiches Bild entsteht. Das fertige Bild wird nun nochmals mit einer Farbschicht präparirt und darüber ein zweites Bild unter dem gleichen Negativ auf dieselbe Stelle kürzer copirt; bei der Entwicklung wäscht sich hier die Schicht in den Lichtern und zarten Halbtönen vollständig fort, während die Schatten und kräftigen Halbtöne stehen bleiben, sodass das Bild dadurch eine ausserordentliche Kraft erhält.

Vielfach bedürfen die Gummidrucke noch einer bedeutenden Retouche. Ueberhaupt gehört zur Ausübung des Gummidruckes sehr viel Zeit und eine grosse Portion Geduld.

Von den Gummisten wird es als der grösste Vortheil des Verfahrens angesehen, dass man keine zwei ganz gleichen Bilder erzeugen kann und dass der Schaffende seine Persönlichkeit zum Ausdruck bringen und ganz frei unterdrücken und hervorrufen kann was er will.

Eine sehr eingehende, trefflich klar geschriebene Abhandlung über den Gummidruck veröffentlichte J. Gaedicke in der photographischen Bibliothek von Gustav Schmidt, vorm. Robert Oppenheim, Berlin (Preis 2,25 Mk.). Allen Liebhabern des Gummidrucks sei das Studium dieser Schrift hiermit bestens empfohlen.

X. Capitel.

Ausschneiden und Aufkleben der Bilder.

Albumin-, Harzemulsions-, Collodium- (Celloidin) und Platinbilder werden nach dem Fixiren und gehörigen Waschen zwischen einigen Bogen Filtrirpapier oberflächlich abgetrocknet, dann noch feucht in das gewünschte Format geschnitten und auf Carton etc. aufgeklebt. Copieen auf Chlorsilbergelatine- und Bromsilbergelatine-Papier kann man ebenso behandeln, wenn sie vor dem Auswaschen einige Minuten in eine wässerige Alaun-, oder Formalin-, oder ähnliche Lösung, oder nach dem Waschen in starken Alkohol getaucht und dadurch gegerbt, gehärtet wurden. Hatte man die Gelatine-Copieen jedoch nicht gehärtet, so dürfen sie nicht zwischen Filtrirpapier gelegt, auch nicht feucht aufgezogen werden, sondern sie müssen, Bildseite nach oben, auf Filtrirpapier ausgebreitet, freiwillig trocknen, worauf man sie in das richtige Format schneidet und trocken aufzieht. Pigmentdrucke hängt man zum Trocknen an einer Schnur mittels Klammern auf.

Das Beschneiden der Bilder erfolgt entweder mit Glasschablone und Scheere, oder mit Hilfe eines scharfen Messers und Glaslineals auf einer Spiegelglas- oder glatten Zinkplatte. Da die Messer durch Schneiden auf Glas sich ziemlich rasch abstumpfen, so breitet man auf der Scheibe ein Blatt Papier aus, legt die Copie darauf u. s. w. Vielfach sind als Ersatz für Messer sogen. Trimmer (Fig. 96), auch kleine, stahlfederartige Beschneidmesser „les stédicks“ im Gebrauch, die in einen Federhalter gesteckt und, wenn stumpf geworden, weggeworfen werden (erfunden von Mareschal, hergestellt von Blanzy, Poure et Cie.; zu beziehen durch R. Lechner, Wien).

Fig. 96.

Wem es nicht gelingen will, die Bilder feucht auszuschneiden der lasse sie erst trocken werden. Albuminbilder müssen zu dem Zweck zwischen Filtrirpapier schwach gepresst trocknen, um einem Rissigwerden der Schicht vorzubeugen.

Haben sich die Copieen beim Trocknen gerollt, so bekommt man sie flach, indem man sie über eine Tischkante oder ein Lineal zieht.

Zur Erleichterung beim genauen Ausschneiden zeichnet man mit schwarzer Farbe auf einen Bogen starkes Papier, das grösser sein muss als die grösste zu beschneidende Copie, ein Netz von kleinen Quadraten, klebt das Papier mit der bezeichneten Seite auf eine Glasplatte, legt darauf die Copie und beschneidet sie in bekannter Weise.

Empfehlenswerth ist auch der Universal-Beschneid-Apparat. (Für Bilder bis 18 : 24 cm 8 Mk. Bezugsquelle: Dr. Winzer & Co. Nachf., Emil Fuchs, Dresden).

Vor dem Aufziehen taucht man die ausgeschnittenen, trockenen Bilder — mit Ausnahme der nicht alaunirten Gelatinecopieen, die nur in trockenem Zustande aufgezogen werden dürfen — einige Minuten in reines Wasser, bringt sie darnach zwischen einige Lagen Filtrirpapier, tupft ein wenig ab und schichtet sie nun alle übereinander (Bildseite nach unten) auf eine saubere Glasplatte, wo sie, mit Klebstoff bestrichen, auf Carton etc. aufgezogen werden.

Das gebräuchlichste gute Klebmittel ist Stärkekleister, den man folgendermassen bereitet: Man löst von gewöhnlicher Reisstärke (sehr gut ist auch Mondamin oder die Hoffmann'sche Patentstärke, während die Mack'sche, boraxhaltige, Doppelglanzstärke unbrauchbar ist) so viel man zwischen 3 Fingern halten kann (ca. 10 gr) in einer Tasse oder in einem Glase in etwa 30 ccm Wasser, bringt inzwischen in einem Blechgefäss 70—80 ccm Wasser zum Kochen, giesst, wenn das Wasser ordentlich quillt, die aufgelöste Stärke hinzu und rührt mit einem Pinsel den entstehenden Kleister tüchtig durch. In wenigen Secunden nimmt die anfangs schneeweisse Stärkelösung einen glasigen, halbdurchscheinenden Charakter an; dies ist das Anzeichen, dass der Kleister fertig ist. Man nimmt ihn vom Feuer, rührt noch einigemale um und lässt ihn kalt werden. Nach dem Erkalten presst man die Masse durch einen leinenen Lappen, damit der Kleister vollkommen knötchenfrei wird. Am besten ist es, den Kleister jedesmal frisch zu bereiten, denn seine Haltbarkeit ist gering. Unter keinen Umständen darf saurer, unangenehm riechender Kleister benutzt werden! Man kann im Nothfall den Kleister längere Zeit brauchbar erhalten, wenn man ihm 4—5 ccm einer 2%igen alkoholischen Thymollösung oder 1 gr Salicyl- (oder Carbol-)Säure, in 10 cc Alkohol gelöst, zusetzt.

Eine grössere Klebkraft und schnelleres Trocknen erzielt man durch Vermischen von $^2/_3$ Kleister mit $^1/_3$ Leim oder Gelatine, wozu man entweder dem zum Kochen aufgesetzten Wasser ein wenig Leim oder Gelatine, die $^1/_4$ Stunde vorher im Wasser quellen müssen, zufügt und wenn sie gelöst sind, die angerührte Stärke hinzugiesst, oder — indem man Kleister und Leim jedes für sich bereitet und noch warm miteinander mischt. Eine solche Stärkeleimmischung ist besonders für das dicke Eastman C- und B-Papier (überhaupt für alle kräftigen Papiere) zu empfehlen.

Bilder mit hohem Spiegelglanz (aufgequetschte Chlorsilbergelatine- oder Pigmentcopieen) verlieren beim Aufziehen mit Kleister oder Leim diesen Glanz, weil der Wassergehalt des Klebstoffes das Papier durchdringt und die Poren der Schicht erweitert.

Liesegang bringt ein Klebmittel in den Handel, das beim Aufkleben den hohen Glanz der Bilder nicht schädigt; es besteht aus Leim, Wasser und Amylalkohol. Verwendet man gerade nur soviel Wasser, als zum Lösen des Amylalkohols nöthig ist (1 Theil Amylalkohol löst sich in 29—30 Theilen Wasser), so schlägt ein solcher Klebstoff nicht durch Papier. Die Bereitung ist demnach sehr einfach: Man weicht besten, säurefreien Kölner Leim, den man nicht abzuwiegen braucht, in etwa 500 ccm Wasser 24 Stunden ein. Nach dieser Zeit hat der Leim sich vollgesogen und nimmt kein Wasser mehr auf; man giesst daher den Wasserüberschuss in die Mensur zurück, schüttet die gequollenen Leimstücke in einen Musselinbeutel und lässt in die Mensur gut abtropfen, um festzustellen, wie viel Wasser der Leim aufgesogen hat. Es seien z. B. 160 ccm Wasser von dem Leim festgehalten worden. Dann löst man den Leim in der Wärme und fügt auf je 30 ccm Wasser 1 ccm Amylalkohol (in diesem Falle etwas über 5 ccm) zu. Die Mischung hält sich lange unverändert.

Neuere, recht gute, gebrauchsfertige, käufliche Klebmittel für Photographieen sind: das „Wiseïn“, Stafford's *„White Paste“*, Dr. Hesekiel's Klebestoff *„Pasta“*, und Talbot's *„Photoglykon“*.

Herr cand. med. Krikortz in Stockholm theilte mir mit, dass eine 40%ige Natronwasserglaslösung ein vortreffliches, haltbares, billiges Klebmittel für Photographieen sei, das auch den

Hochglanz aufgequetschter Bilder nicht schädige, da es nicht durchschlage.

Der Kleister oder sonstige Klebstoff wird mit einem breiten Borstenpinsel gleichmässig auf die Rückseite des Bildes aufgestrichen, indem man mit der linken Hand — bei kleinen Bildern mit dem Mittelfinger allein — bei grösseren Bildern mit den 3 letzten Fingern — das Bild festhält (Daumen und Zeigefinger dürfen nicht mit Kleister in Berührung kommen) und sich dabei hütet, Klebstoff auf die Vorderseite des Bildes zu bringen. Auch trage man den Kleister nicht zu dick auf, sondern streiche den Pinsel erst am Rande der Tasse oder dergl. gehörig ab, sonst wird beim folgenden Andrücken des Bildes der Kleister hervorgequetscht und dadurch Carton und Bild leicht befleckt. Das bestrichene Bild hebt man mit der Messerspitze an einer Ecke hoch, greift an dieser Ecke, möglichst vom Rande entfernt, nur mit dem linken Mittelfinger auf die gestrichene Seite, mit dem linken, trocknen Daumen unter das Bild auf die Bildseite, fasst genau ebenso an der diagonal entgegengesetzten Ecke (ebenfalls möglichst vom Rande des Bildes ab) mit dem rechten Mittelfinger und Daumen das Bild an, dreht es herum, sodass nunmehr das Bild oben liegt und bringt es in richtiger Lage auf den Carton, wobei die Zeigefinger beider Hände sich auf das Bild legen und es leiten.

In eigenartiger Weise verfährt O. Schölzig beim Aufziehen von Bildern. Er gibt dazu folgende Anleitung:

Man zerstückelt besten weissen Leim, quellt ihn in reinem Wasser auf, bis er gerade geschmeidig wird, lässt das Wasser abtropfen, schmilzt das Ganze auf dem Ofen und rührt denaturirten Spiritus ein, bis die Masse leicht flüssig ist. (Der Spiritus fördert das schnelle Trocknen der aufgezogenen Bilder.) Dann nimmt man ein glattes Brett, bestreicht es gleichmässig mit dem Leim, legt die getrockneten und beschnittenen Copieen eine nach der anderen mit der Rückseite darauf, bis das Brett voll ist, deckt einen Bogen reines Papier darüber und reibt sie an das Brett an. Nun entfernt man wieder den Bogen Papier, zieht die Copieen nach einander ab, bringt sie auf den Carton und reibt sie mit einem Stück Paraffinpapier gehörig an. Durch dieses Verfahren werden Pinselmarken vermieden und ein gleichmässiger Leimaufstrich erzielt.

Benutzt man keine in Format geschnittenen und durch Randlinien (um das Bild) begrenzte Cartons, so theilt man den Raum vorher mit Lineal und Maassstab ein und zeichnet mit feinen Bleistiftstrichen zwei anstossende Bildseiten vor. Sind eine grössere Anzahl Bilder desselben Formats aufzuziehen, so macht man sich folgende Schablone (Fig. 97): Man zeichnet auf einen Carton von der Grösse der zum Aufkleben zu verwendenden die Grösse der Bilder und schneidet davon eine Ecke, sowie ungefähr in der Mitte zweier anstossenden Seiten einen schmalen Streifen heraus, legt diese Schablone auf die Cartons und fährt mit einem Bleistift an den Einschnitten entlang.

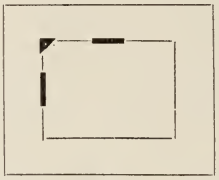


Fig. 97.

Die mit Klebstoff versehenen Bilder werden so aufgelegt, dass erst eine Ecke des Bildes längs den vorgezeichneten oder angedeuteten Linien den Carton berührt. Mit dem Zeigefinger drückt man die Ecke fest und lässt dann die ganze Copie langsam nieder. Nun bedeckt man das Bild mit einem Bogen glattem, festem Papier oder sauberem Carton, hält ihn mit einer Hand fest und streicht mit der anderen immer von der Mitte nach den Rändern zu, — anfangs sanft, später kräftiger. Nimmt man das Papier weg, so soll das Bild glatt darauf kleben. Wieder aufstehende Ränder oder Ecken müssen nochmals gut angedrückt werden.

Das Aufziehen grösserer Bilder erfordert einige Uebung. Traut man sich nicht, die Bilder in horizontaler Richtung auf den Carton zu bringen, so versuche man es, den Carton senkrecht an eine Thür anzuheften. Das Bild wird dann oben rechts und links gefasst, gegen den Carton gebracht und angedrückt.

Seit 1894 werden auch Kautschukblätter zum Aufziehen von Bildern empfohlen. Man legt das zugeschnittene Stück Kautschuk auf ein nasses Stück Saugpappe, darüber das Bild und über das Ganze ein glattes Papier. Nun überfährt man mit einem mässig warmen Bügeleisen, wodurch der Kautschuk an der Rückseite des Bildes haftet, während die feuchte Unterlage nicht kleben bleibt. Das Bild wird dann beschnitten, auf Carton gelegt und nochmals aufgebügelt. Es ist jetzt vor der event.

schädlichen Wirkung unreinen Cartons geschützt. Da bei zu heissem Eisen der Kautschuk schmilzt, sich zusammenzieht, Falten im Bilde bewirkt und seitlich heraustritt, so ist es schwer, das Bild sauber zu erhalten.

Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin bringen Klebe-Leinwand in den Handel, worauf die Bilder ebenfalls durch Bügeln aufgezogen und unzerreissbar werden. Preise pro Dutzend Blatt 9 : 12 cm = 0,70 Mk., 13 : 18 cm = 1,25 Mk.

Nichts verdirbt den guten Eindruck einer Photographie so sehr und verräth zugleich Mangel an Geschmack, als unrichtige Wahl der Farbe des Cartons. Alle grellen, schreienden Töne lenken die Aufmerksamkeit von dem Bilde — der Hauptsache ab und sind schon deshalb zu vermeiden. Man wähle eine ruhige, nicht vordringliche Farbe; dazu eignet sich vorzugsweise: Graugrün (sog. Steinfarbe), auf dem sich fast alle Bilder in Photographieton gut ausnehmen; dann Dunkelblau, verschiedene Abstufungen von Grau mit Grün oder Blau; auch Chamois — nicht zu ausgesprochen. Für Bilder in Schwarz und Weiss (Bromsilber-, Platindruck etc.) sieht auch ein brauner oder dunkel olivengrüner oder blaugrauer Carton oder ein weisser Kupferdruckcarton mit einem Tonrand von gelbem, chinesischem oder grauem oder braunem Papier sehr gut aus.

Wer keine zurecht geschnittenen und meistens mit Randlinien versehenen Cartons benützt, sondern sich diese selbst aus ganzen Bogen herausschneidet, der ziehe zur Erhöhung der Gesammtwirkung rings um die Bilder (in einigem Abstande) eine oder zwei Linien mit der Reissfeder und Farbe. Gold (nicht Roth-, sondern Reichgold!) verträgt sich mit allen Cartonfarben. Auf Grau oder Graugrün machen sich auch schwarze Linien oder solche von gebrannter Terra di Siena gut; auf braunem Carton wirkt eine rothe Linie nicht übel.

Auf grauem Carton empfiehlt J. F. Schmid unten und rechts (2—3 mm vom Bildrande entfernt) eine weisse, oben und links eine dunkelgraue, höchstens 1 mm dicke Linie zu ziehen.

Eine genaue Anweisung über jeweilige Stärke der Linien, deren Abstand vom Bilde u. s. w. würde zu weit führen — es muss dem eigenen Geschmack überlassen bleiben, das Richtige selbst zu finden.

Grössere Bilder klebt man sehr oft unausgeschnitten auf weisse Cartons und befestigt sie hinter Passepartouts (d. s. Cartons mit entsprechendem 4eckigem, ovalem oder domförmigem Ausschnitt) entweder durch Aufleimen an den Rändern oder durch Verkleben mit Leimpapier.

Leimpapier bereitet man durch Bestreichen von beliebigem Zeitungs- oder Packpapier mit sehr dünnem Leim. Nach dem Trocknen werden Streifen davon geschnitten und diese beim Gebrauch schwach mit der Zunge oder mit einem, in laues Wasser getauchten Schwamm befeuchtet.

In Bezug auf die Grösse des Cartons sei man nicht sparsam. Ein Bild mit schmalen Rändern erscheint stets gedrückt und dürftig, armselig. Bilder in Hochformat verlangen unten den meisten Raum, etwas weniger oben und noch weniger rechts und links (man lässt z. B. für ein Bild in Format 43 : 58 cm unten etwa 15—18 cm, oben 13 cm, rechts und links etwa 10 cm Raum), Bilder in Querformat hingegen rechts und links den meisten Raum, dann unten und am wenigsten oben.

Sehr practische Sammel-Albums mit auswechselbaren Blättern fertigen Gebr. Grundmann, Leipzig; auch R. Talbot, Berlin führt eine grosse Auswahl verschiedenster Albums mit auswechselbaren Blättern sowohl als zum Einstecken unaufgezogener Bilder.

Um zu vermeiden, dass die Bilder nach dem Aufziehen sich krümmen (werfen), befeuchtet man vorher den Carton auf beiden Seiten, indem man ihn durch reines Wasser hindurchzieht, schichtet mehrere solche befeuchtete Cartons aufeinander und presst sie einige Stunden lang, damit die Feuchtigkeit gleichmässig durch die ganze Masse dringt. Hierbei dehnen sich die Cartons aus und ziehen sich beim Trocknen mit den aufgeklebten Bildern gleichmässig zusammen. Bei kleineren Bildern und Anwendung von starken Cartons kann ein Durchnässen unterbleiben. Uebrigens erlauben nicht alle Cartons des Handels das Befeuchten; einige schwarze und graue Sorten leiden darunter Schaden.

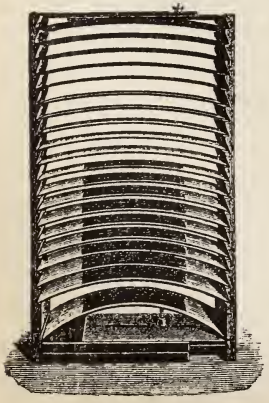


Fig. 98.

Statt des Anfeuchtens kann man die

auf trockenen Carton geklebten Copieen nach dem Aufziehen in eine Vorrichtung bringen, die den Carton, der sich stets nur nach der Bildseite zu krümmt, bis zum Trocknen in der entgegengesetzten Richtung gespannt erhält. (S. Fig. 98.)

Den gleichen Zweck erreicht man noch einfacher, wenn man in ein Brett einige Nägel derart einschlägt, dass das Bild dazwischen geklemmt, nach rückwärts gebogen wird.

Albumin- und andere Bilder werden nach völligem Trocknen in photographischen Anstalten meistens satinirt, d. h. unter Druck zwischen zwei Walzen oder zwischen einer Walze und einer ebenen, polirten Stahlplatte (in einer Satinirmaschine) durchgezogen. Dadurch schliessen sich die Poren des Papiers und erhalten die Bilder eine glattere und glänzendere Oberfläche. Gleichzeitig werden etwaige Kleisterknötchen oder sonstige, beim Aufziehen unter das Bild gerathene Unreinigkeiten (Staub od. dgl.) durch den starken Druck vollkommen geebnet. Amateure sind selten im Besitz einer Satinirmaschine und lassen daher, wenn es überhaupt nöthig sein sollte, ihre Bilder bei einem Fachphotographen satiniren. In den meisten Fällen genügt jedoch — sauberes Aufziehen vorausgesetzt — der Glanz der nicht satinirten (insbesondere der Gelatine-) Bilder. Wer damit nicht zufrieden ist und sich an einen Photographen nicht wenden will oder kann, der quetsche entweder die Bilder vor dem Aufziehen auf eine Glasplatte (Gelatinebilder) (vergl. S. 292) oder reibe sie nach dem Retouchiren mit ein wenig Cerat (Mischung aus Wachs, Terpentinöl und Dammarfirniss) ab (Albuminbilder).

Das Abreiben der fertig retouchirten, trockenen Bilder mit Cerat nennt man „Wachsen", weil der Hauptbestandtheil des Cerates Wachs ist. Meistens werden Albuminbilder gewachst, doch erhalten auch unaufgequetschte Gelatinebilder (Chlorsilber-, Bromsilber- oder Pigmentdrucke etc.) durch Abreiben mit Cerat einen etwas höheren Glanz. Bei Bromsilbergelatinecopieen wird nicht allein ein ganz schwacher (nicht unangenehmer) Glanz erzeugt, sondern die Tiefen des Bildes kommen kräftiger zum Vorschein.

Man trägt das Wachs mit einem Tuch-, Leder- oder Flanelläppchen auf das Bild und verreibt es gleichmässig über die ganze Fläche in steter Kreisbewegung so lange, bis, von der Seite betrachtet, keine Streifen mehr zu sehen sind. Das Cerat schützt ferner die

Bilder gegen Feuchtigkeit, auch fällt etwaige Retouche, die vorher durch matteres Aussehen abstach, nicht mehr auf, doch nimmt es Staub gern an. Reiben sich gewachste Bilder durch öfteren Gebrauch aufeinander, so polirt man sie mit einem sauberen, trockenen Leder- oder Tuchlappen, bis der Glanz wieder erscheint und alle Streifen, Flecken etc. verschwinden oder man wachst von Neuem.

Nach Eder gibt folgende Vorschrift ein gutes Hochglanzcerat:

100 gr weisses Wachs werden geschmolzen und eine Mischung von 100 gr rectificirtem Terpentinöl mit 4 gr Dammarfirniss hineingerührt. Wenn die Mischung zu hart ist, wird noch Terpentinöl zugesetzt.

Dr. Stolze bereitet das Cerat aus:

500 gr weissem Wachs, 18 gr Elemiharz, 250 cc Benzol, 250 cc Lavendelöl und setzt nach Bedarf Terpentinöl zu.

In photographischen Geschäften pflegt man die Albuminbilder zweimal zu satiniren — einmal nach dem Trocknen unter Druck in einer Kaltsatinirmaschine, damit die Papierporen geschlossen werden, das zweite Mal ohne Druck nach dem Retouchiren in einer *Heisssatinirmaschine.* Die Heisssatinirmaschine besteht entweder aus einer drehbaren, rauhen Walze und einer feststehenden, hochpolirten schmalen Stahlplatte, unter der eine Spirituslampe entzündet und damit die Stahlplatte stark erhitzt wird, oder aus zwei sich drehenden, hohlen, inwendig heizbaren Walzen, zwischen denen das Bild, wenn die Walzen erhitzt sind, durchgezogen wird. Durch das Heisssatiniren erhalten selbst Albuminbilder einen beinahe ebenso hohen Glanz als wie aufgequetschte Gelatinebilder.

Als sehr gute Heisssatinirmaschinen sind die „Fernande“ von C. Seib, Wien I. Judenplatz 2, die „Heureka“ von H. A. Anders, Dresden, Pfotenhauerstr. 43 und die Dampf-Satinirmaschine „Helvetia“ von Georg Meyer & Co., Zürich, bekannt.

XI. Capitel.

Positiv-Retouche.

Für den Amateur beschränkt sich die Positivretouche in der Mehrzahl der Fälle darauf, störende, hellere bis weisse Pünktchen

oder Striche auf der Copie zu entfernen. Die Entstehung der Punkte, Flecken u. s. w. kann sehr verschiedene Ursachen haben: entweder befanden sich ursprünglich im Negativ an diesen Stellen durchsichtige Punkte od. dgl., die durch Retouche zu dunkel gedeckt wurden und demzufolge in der Copie heller als die Umgebung kommen, oder es war das Negativ oder das Glas des Copirrahmens vor dem Einlegen der Copie nicht abgestaubt worden — oder während des Nachsehens beim Copiren Staub zwischen Papier und Platte gerathen — kurz, wenn sich Staub auf der Platte oder dem lichtempfindlichen Papier während des Copirens befand, so werden sich stets auf den fertigen Bildern helle Pünktchen oder Striche markiren. Es kann aber auch unvorsichtiges Umgehen mit Chemikalien die Schuld tragen, dass hellere Flecken auftreten, z. B. wenn auf die zum Trocknen ausgelegten Copieen kleine Krystalle von Eisenvitriol gelangen (die beim Zerstossen des Eisens in einer Reibschale herausspringen). Sehr selten liegt der Fehler am Papier, obwohl hin und wieder auch ein Fleckchen auf dessen Beschaffenheit zurückzuführen sein dürfte.

Die Retouche geschieht bei Albumin, Collodium-, Chlorsilbergelatine-Bildern nur mit Aquarellfarben, — bei einfarbig schwarzen Bildern (Platin- und Bromsilbergelatine-Copieen) ausserdem noch mit Kreide.

Es kommen folgende Hilfsmittel in Betracht: Pinsel, Farbe, Gummiarabicum- event. Eiweisslösung und präparirte Ochsengalle einerseits — Kreide, Wischer, Radirmesser und Radirgummi andererseits.

Als Pinsel benützt man nicht zu kleine Marderpinsel mit nicht zu kurzen Haaren. Beim Befeuchten muss die Spitze fein sein und einen guten Schluss haben.

Von Farben kann man jede gute Aquarellfarbe verwenden. Man braucht: Lampenschwarz, Indigo (oder Neutraltinte), Persischroth oder Drachenblut (oder auch van Dykroth), gebrannte Terra di Siena und chinesische Tusche.

Das Anreiben wird vielfach falsch gehandhabt, indem die Farbe befeuchtet und direct auf Glas oder Porzellan angerieben wird; dadurch erhält aber die Farbe niemals ihre grösste Feinheit, sondern wird auf der Unterlage mehr oder weniger körnig. Eine feine Vertheilung ist nur zu erreichen, wenn man die Farbe

entweder mit einem befeuchteten Finger anreibt und das am Finger Anhaftende auf einem Stück Porzellan oder einer Glasplatte (die auf der Rückseite mit weissem Papier beklebt wird) abstreift und verreibt, oder wenn man die Farbe mit einem feuchten Pinsel auf Porzellan überträgt.

Für Bilder mit glänzender Oberfläche (auf Albumin, Collodium, Chlorsilbergelatine etc.) muss die Farbe, um nach der Retouche von der Umgebung des Bildes nicht abzustechen, mit etwas Gummiarabicum bezw. geschlagenem Eiweiss versetzt werden. Man hüte sich jedoch, davon zuviel der Farbe beizumischen, weil sonst das Retouchiren erschwert wird; man nehme nur soviel, dass die aufgetrocknete Farbe um ein geringes matter erscheint als das Bild.

Der Gummilösung setzt man oft etwas Glycerin und Alkohol zu, z. B.: 10 Thl. Gummi, 40 Thl. Wasser, 1 Thl. Glycerin, 5 Thl. Alkohol.

Sie soll in weithalsigen, gut schliessenden Flaschen aufbewahrt werden.

Für Bilder mit stumpfer oder nur sehr schwach glänzender Oberfläche reibt man die Farbe mit Wasser *ohne* Zusatz von Gummiarabicum an.

Präparirte Ochsengalle (s. S. 350) der Farbe (oder Wischkreide) beigemengt, vermittelt ein leichteres Annehmen auf einer glatten Oberfläche. Kopske's Retouchirlösung (Bezugsquelle Dr. A. Hesekiel, Berlin) ist sehr gut geeignet, um die Retouche auf Albuminpapier zu erleichtern.

Zur Retouche in Kreideausführung benöthigt man: Wisch- (Estompir-) Kreide (sauce crayon) von Conté (in cylindrischen Stangen in Stanniolverpackung), sowie die Conté-Kreiden Nr. 1, 3, 0 und 1 superfein (oder statt der Conté-Kreiden die von Hardtmuth Nr. 1, 2 und 3 oder „The negro pencil" Nr. 1, 2, 3, 4 und 5), etwas Zeichenkohle, mehrere Lederwischer, ein oder mehrere sehr weiche Lederlappen oder gekrämpelte Baumwolle, einen mittelharten und einen weichen Radirgummi (oder Knetgummi), ein sehr scharfes Radirmesser (z. B. ein sog. Skalpell) und etwas feinst gepulverten Bimsstein.

a) Retouche von Bildern in Photographietön.

Die photographischen Töne sind ausserordentlich verschieden; bei manchen herrscht ein blauer, bei anderen ein rother, wieder

bei anderen ein gelber oder schwarzer Stich vor, es ist daher selbstverständlich, dass man diese vielen, unter sich wieder sehr verschiedenen Töne nicht mit einer oder zwei fertig gemischten Farben retouchiren kann. Aus diesem Grunde muss ich mich gegen die Verwendung der sog. Retouchirfarben von Günther Wagner u. A. aussprechen. Hier sind in einem Kästchen zwei photographische Mischfarben und eine rein schwarze Farbe nebst drei photographischen Weiss in Stängelchen vereinigt und sollen allen Bedürfnissen des Photographen entsprechen. Das ist natürlich nicht möglich, sondern damit der Bequemlichkeit nur ein schlechter Dienst geleistet.

Es muss sich vielmehr jeder Photograph die Farben zur Retouche unbedingt selbst mischen, wozu es gar keiner besonderen Veranlagung bedarf: Mit einer stumpfen rothen, einer gelbbraunen und einer neutral blauen Farbe hat man das Material, um alle Photographietöne nachzuahmen. Dabei verfährt man folgendermassen: man taucht den rechten Mittelfinger in ein Glas Wasser, reibt mit dem so befeuchteten Finger zuerst auf der rothen Farbe (Persischroth oder van Dykroth oder Drachenblut) einige Male kräftig hin und her und streift die anhaftende Farbe auf einem Stück Porzellan (z. B. einer weissen Untertasse) ab, dann befeuchtet man den Finger ein zweites Mal, reibt damit in gleicher Weise auf der gelbbraunen Farbe (gebrannten Terra di Siena), die auf die Porzellanunterlage neben die rothe Farbe gesetzt wird und macht schliesslich dasselbe mit Indigo oder Neutraltinte. Diese drei, auf der „Palette“ einzeln aufgetragenen Farben werden nun in dem Verhältniss miteinander gemischt, wie es der Ton der Photographie verlangt — bei vorherrschend blauen Bildern wird der Zusatz von Indigo vermehrt, bei rothen Bildern der Zusatz von Persischroth u. s. w. Stimmt die angeriebene Farbe genau mit dem Photographieton überein, so fügt man einen Tropfen von der oben genannten Gummi-, bezw. Eiweisslösung hinzu — wenn nöthig, auch etwas Ochsengalle, mengt das Ganze mit dem Pinsel oder dem Finger untereinander und probirt, ob die Farbe auf einer Photographie in fast demselben Glanz auftrocknet. Erscheint sie zu matt, so gibt man noch einen Tropfen von der Gummilösung hinzu, doch bleibe man im Glanz der trockenen Farbe stets ein wenig hinter dem Glanz der Photographie zurück.

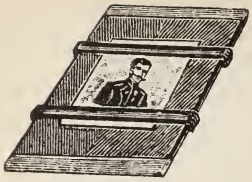


Fig. 99.

Nachdem die Farbe vorbereitet ist, heftet man das Bild mit Zwecken auf ein Reissbrett, befestigt in halber Höhe rechts ein Blatt weisses Schreibpapier als Unterlage für die Hand und ausserdem rechts oben ein Blatt satinirtes Löschpapier. (Ein sehr practisches Retouchirbrett (Fig. 99) liefert M. Schwarz in Berlin NO., Georgenkirchstrasse 45 für 3 Mark — mit kleiner Staffelei für 6 Mark; zwei Querleisten halten die Bilder darauf fest, sodass man keiner Reisszwecken bedarf.)

Man arbeite niemals ohne Unterlage, weil die Fettigkeit der Haut auf dem Bilde Spuren hinterlässt, die, wenn sie auch nicht immer sichtbar sind, Veranlassung geben, dass die Farbe beim Retouchiren abgestossen wird!

Während das in halber Höhe angebrachte Schreibpapier in erster Linie zum Schutz der Bildschicht bestimmt ist und als solcher bei der Retouche quer über die Copie gehalten (oder wenn man an einer Stelle längere Zeit retouchiren muss, mit einem Reissnagel befestigt) wird, hat es noch den weiteren Zweck, den Ton und die Feuchtigkeit der Farbe darauf zu probiren, indem man mit dem Pinsel einige Striche aufsetzt und diese mit der Photographie vergleicht.

Das Blatt Löschpapier dient zur Regulierung der Feuchtigkeit des Pinsels.

Wenn man mit dem befeuchteten Pinsel ein wenig von der angeriebenen Farbe aufgenommen hat, so macht man auf dem Schreibpapier einen kurzen Strich von oben nach unten. Gibt dabei die Farbe nicht ordentlich ab, zeigen sich einige Unterbrechungen, so ist die Farbe zu trocken. Man taucht dann den Pinsel mit der äussersten Spitze in ein Glas Wasser und probirt von Neuem. Bildet der Strich an seinem unteren Theile jetzt einen dunklen Punkt, eine Anhäufung von Farbe, so ist der Pinsel zu nass. Man entfernt die überflüssige Feuchtigkeit durch mehrmaliges Abstreichen des Pinsels auf dem Löschpapier, bis der Strich auf der Unterlage gleichmässig und schön angibt.

Das Geheimniss der schnellen und sicheren Retouche liegt — vorausgesetzt, dass nicht zuviel Farbe in den Pinsel genommen wurde, in der richtigen Feuchtigkeit des Pinsels: ist er

zu nass, so entstehen dunkle Ränder (Ringe) um den mitten stehen gebliebenen hellen Fleck. — ist er zu trocken, so gibt er die Farbe nur schwer und dann zu dunkel ab.

Ausserdem muss man natürlich die Punkte und Pünktchen, die zu beseitigen sind, treffen. So selbstverständlich und leicht das klingt, so schwierig fällt dem Anfänger die Ausführung. Die ersten misslungenen Retoucheversuche entmuthigen nicht selten; dagegen gibt es nur einen Rath: das erste Mal nicht zu lange arbeiten und sich nicht umsonst abzumühen, denn trotz des besten Willens gelingt der erste Angriff nicht sogleich; erst beim dritten, vierten Versuch kann man ein einigermassen befriedigendes Resultat erwarten. Bei dieser nichts weniger als anregenden Arbeit wird die Geduld, die eine hervorragende Tugend des Photographen sein soll, auf eine besonders harte Probe gestellt.

Die Retouche ist lediglich eine Sache der Uebung, doch lässt sie sich verhältnissmässig rasch erlernen.

Wer folgende Erfahrungen genau beobachtet, wird sein Streben bald belohnt sehen: Das Licht muss während der Arbeit stets von links her — am besten über die linke Schulter kommen; zur Milderung und gleichmässigen Vertheilung des Lichtes befestige man am Fenster bis in Kopfhöhe eine Lage weisses Seidenpapier. Der Pinsel sei niemals zu nass, eher darf er etwas zu trocken sein: man führe ihn wie einen Bleistift, nicht zu steil und nehme anfangs die Farbe etwas heller, als zur Deckung nothwendig ist. Man arbeite nicht in Hast auf's Gerathewohl darauf los, sondern zuerst langsam, bringe den Pinsel ganz nahe, höchstens 1 mm entfernt an den Fleck heran, halte eine Secunde still und tupfe nun ganz leicht mit der Spitze des Pinsels auf den zu retouchirenden Punkt, etwa so, als wenn man ein ganz kurzes Komma machen wollte, wobei sich die Spitze des Pinsels nicht umbiegen darf.

Sehr oft wird der Fehler begangen, dass ein grösserer Punkt, ein Fleck durch im-Kreise-Herummalen zu entfernen versucht wird. Dies darf unter keinen Umständen geschehen, sondern entweder setzt man Punkt dicht an Punkt oder arbeitet in kurzen Strichen, die eng aneinander gelegt werden. Sehr wichtig ist ferner, dass man die Farbe beim ersten Mal nicht zu dunkel aufträgt. Man übergehe lieber eine Stelle mit hellerer Farbe noch ein zweites und event. noch mehrere Male, bis die Deckung

erreicht ist. Nur so ist es möglich, so fein und sauber zu retouchiren, dass man von den ehemaligen Schönheits-Fehlern nichts mehr sieht.

Fassen wir das Gesagte in folgende unumstössliche Regel zusammen: Der Pinsel sei möglichst wenig feucht, die Farbe um ein Geringes heller und man überarbeite ein und dieselbe Stelle mehreremal!

Die letzte Forderung muss noch dahin ergänzt werden, dass man nur ein-, höchstens zweimal auf demselben Fleck ohne Pause retouchiren, dann eine oder mehrere andere Stellen (immer nur 1—2 mal) behandeln und darauf wieder zur ersten zurückkehren soll. Insbesondere ist dies bei Gelatinepapieren inne zu halten, weil Gelatine, mit Feuchtigkeit in Berührung gebracht, aufquillt. Würde man solch aufgequollene Gelatine mit einem feuchten Farbpinsel berühren, so würde man nur die bereits anhaftende Farbe zur Seite drängen und damit einen viel schlimmeren Fleck erzeugen, indem der helle Fleck wieder zum Vorschein kommt und die Farbe sich kranzförmig dunkel um ihn ablagert. Man muss deshalb der Gelatine nach jedesmaligem Retouchiren Zeit lassen, sich wieder anzulegen.

Der oben angeführten Regel ist daher der Nachsatz anzufügen: die Retouche muss erst trocken sein, ehe man ein zweites, drittes Mal u. s. f. darüber geht.

Vorstehende Art zu retouchiren bleibt für alle Bilder dieselbe.

Sehr grosse Flecken sind oft recht schwer zu entfernen, zumal wenn das Papier hohen Glanz hat und die Farbe nicht annehmen will. In diesem Falle kann man das Bild für die Retouche empfänglich machen, wenn man einen Tropfen Glycerin mit einem wollenen Lappen auf der Copie verreibt, bis sie gleichmässig matt erscheint; dann reibt man mit einem reinen wollenen Lappen nach, bis der ursprüngliche Glanz des Papiers wieder hervortritt. Auf der so vorbereiteten Schicht lässt sich sehr gut arbeiten, besonders, wenn der Farbe etwas präparirte Ochsengalle zugesetzt wird. Bei Albuminbildern kann man das Verfahren noch wesentlich vereinfachen, indem man die Copieen nur ableckt, bis sie den Speichel gleichmässig annehmen.

Wer seine Bilder später heiss satiniren lässt, darf der Retouchirfarbe kein Gummiarabicum zufügen, weil es durch die Hitze dunkelt, wodurch die Retouche viel schwärzer erscheint

und sich verschiebt. Man benütze hierfür statt des Gummis Eiweiss zur Farbe, das, tüchtig zu Schnee geschlagen, 24 Stunden absitzen muss und wovon nur das Klare, mit einigen Tropfen Ammoniak vermischt, verwendet wird.

b) Retouche einfarbig schwarzer Bilder.

(Bromsilbergelatine- und Platinbilder.)

Platincopieen werden fast ausschliesslich, Bromsilbergelatinebilder zum grossen Theil mit chinesischer Tusche, aber auch ausserdem vielfach mit Kreide retouchirt.

1. Zur Ausführung in Tusche probirt man vorher den Ton der Farbe, ob er auch dem des Bildes völlig gleicht; meistens ist die chinesische Tusche zu braun, man mengt deshalb etwas Paynes Grau oder Indigo oder Neutraltinte darunter, bis der Ton stimmt. In die Farbe kommt weder Gummi noch Ochsengalle, sie wird nur mit Wasser angerührt.

Technik der Retouche: Die Farbe nimmt man sehr verdünnt und ziemlich trocken, weil sonst jeder retouchirte Punkt sichtbar wird. Zum Ueberziehen grösserer Flächen mit einem Farbenton muss die Farbe soviel Wasser enthalten, dass sie auf dem weissen Schreibpapier nur einen sehr schwachen Ton hinterlässt. Kräftige Töne dürfen einzig und allein durch oftmaliges Uebergehen der Fläche mit ausserordentlich dünner Farbe erreicht werden. Nach jedem Anlegen muss die Schicht einige Zeit trocknen, ehe man von Neuem darüber geht. Grosse Flächen bearbeitet man mit entsprechend grossem Pinsel, sogen. Verwaschpinsel.

Zum Aufhellen einzelner Stellen oder ganzer Flächen eines Bildes benützt man einen nicht zu scharfen Radirgummi, womit selbst ein etwas toniger oder schmutziger Grund sehr schön weiss zu erhalten ist.

Dunkle Punkte und dunkle Flecken im Bilde weichen mit Leichtigkeit der Schneide eines sehr scharfen Radirmessers; es darf aber nur wie spielend über das Bild geführt werden, da ein Aufdrücken nicht selten eine Verletzung der Schicht zur Folge hat. Auch zu dunkel retouchirte Stellen lassen sich nach dem Trocknen durch leichtes Ueberfahren mit dem Radirmesser aufhellen, unter Umständen ganz wegnehmen. War das Messer sehr scharf, so sieht man selbst von der Seite nichts oder nur sehr wenig vom Radiren; war es hingegen stumpf und musste

man es deshalb mit einiger Kraft führen, so bleiben fast stets Spuren in Gestalt von matten Stellen zurück, die sich sehr schwer wieder ausgleichen lassen.

2. Zur Ausführung in Kreidemanier zerstösst man ein wenig von dem Saucecrayon auf einem, mit Leder oder Tuch überzogenen Pappdeckel (oder einer sog. Estompirpalette) und vermischt dies innigst mit fein verriebener Zeichenkohle. Sind ganze Flächen (Hintergründe) mit einem Ton zu überlegen, so taucht man einen reinen, sehr weichen trockenen Lederlappen (oder ein Bäuschchen gekrämpelte Baumwolle) in die Kreidemischung, probirt den Ton auf einem beliebigen Stück Carton und beginnt dann mit dem Kreidelappen in stets drehender Bewegung die Bildfläche vorsichtig und möglichst ohne Druck anzulegen. Kleinere Flächen behandelt man mit dem Lederwischer. Man sättigt diesen durch Hin- und Herstreichen auf der Palette mit der Kreidemischung, streicht das überflüssige Pulver ab und führt ihn mit sehr leichter Hand über die Schicht. Die Estompe muss die Kreide so leicht abgeben, wie der Pinsel die Farbe. Reibt man den Ton fest ein, so entstehen ein unerwünschter Glanz und Flecken, die schwer zu beseitigen sind. Zu dunkel aufgetragener oder ungleichmässiger Ton lässt sich durch behutsames Uebergehen mit dem rein gehaltenen anderen Ende des Lederwischers oder mit einem sauberen Lederlappen oder Baumwollebäuschchen aufhellen und vertheilen. Werden sehr bedeutende Deckungen beansprucht, so ist oft die Estompe allein nicht ausreichend, die nöthige Tiefe dem Bilde zu geben, da die Gelatine nur bis zu einem gewissen Grade die Kreide des Wischers annimmt. Ueberlegt man aber mit Kreidestift Nr. 1 die Stellen durch Schraffiren und verarbeitet dies mit dem Wischer, so erhält man, event. unter mehrmaliger Wiederholung, jede gewünschte Kraft nnd Zartheit.

Die sonst noch weiter angegebenen Kreidestifte dienen zum Schraffiren verschieden dunkler Stellen und zum Ausflecken.

Bei Ausführung der Retouche in Kreidemanier bleiben etwaige in der Schicht vorhandene helle Punkte oder Flecken bis zuletzt stehen; erst wenn mit Lederlappen, Wischer und Kreide die nöthigen Töne eingesetzt sind, werden die hellen Flecken mit dem Kreidestifte entfernt.

Unsauberkeiten, durch Kreide verursacht (wozu auch ein

Ueberschreiten der Bildcontouren gehört), lassen sich mit einem weichen Gummi (sehr geeignet ist Knetgummi) oder Brod- oder Semmelkrume sehr leicht wegschaffen. Im Uebrigen kommt ebenso wie bei der Tuschmanier das Radirmesser und ein nicht zu scharfer Radirgummi gegebenenfalls in Anwendung, sodass man die höchsten Lichter rein halten und jeder weissen Kreide entbehren kann, die stets eine unnatürliche Wirkung hervorbringt.

Um die Kreideretouche zu schützen, wird später das fertige Bild fixirt, d. h. mit einem Ueberzug versehen, der aus einer alkoholischen Auflösung von weissem Schellack besteht und mittels eines Verstäubers (Rafraîchisseurs) gleichmässig über das ganze Bild aufgeblasen wird.

Noch besser ist Zaponlack, der auch zum Fixiren von Bleistiftzeichnungen etc. vorzüglich geeignet ist; er hinterlässt nicht den mindesten Glanz.

Anmerkung: Bei jeder Art Retouche, ob Negativ oder Positiv, sehe man nicht zu nahe auf das Bild, sondern arbeite stets in einer gewissen Entfernung von der Vorlage; man verfällt sonst leicht in den Fehler, zu viel Unnöthiges zu retouchiren, auch verliert man, wenn grössere Flächen zu bearbeiten sind, die Uebersicht.

An Farbpinseln darf man weder lecken, da es unappetitlich und unter Umständen schädlich ist, noch darf man einen, mit Farbe gefüllten Pinsel unausgewaschen trocknen oder in einem Glase Wasser stehen lassen, weil im ersten Falle der Pinsel brüchig, im zweiten die Spitze des Pinsels derart verbogen wird, dass sie sich nicht wieder gerade richten lässt.

Nach jeder Unterbrechung der Arbeit wasche man den Pinsel ordentlich aus, wozu man stets ein Glas sauberes Wasser neben sich in Bereitschaft hält!

Zum Bemalen (Coloriren) von Photographieen sind die Aquarellfarben von Dr. E. Jacobsen, Charlottenburg, die *Eiweiss-Lasurfarben* und *Eiweiss-Aquarellfarben* von Günther Wagner, Hannover, ferner die „*Heurekafarben*“ von Carl Sann, Dresden-A., Pestalozzistrasse 25, die „*Brillant-Photographiefarben*“ von Georg Keilitz (Bezugsquelle F. Kühn, Berlin und R. Lechner, Wien) und die *Transparent-Oelfarben* von Dietrich & Wisskirchen, Frankfurt a/M. zu empfehlen.

Auch sei auf das *„Aquolin“* von Dr. E. Jacobsen, Charlottenburg aufmerksam gemacht, das sich mit allen Wasserfarben mischen lässt und bewirkt, dass die damit versetzten Farben auf jedem Untergrunde haften. Auf Photographieen, die mit verdünntem Aquolin überzogen sind, lässt sich so leicht wie auf Aquarellpapier malen. Preis pro Flasche 1,20 Mk.

Sechster Theil.

Diapositive, Duplicat-Negative, Vergrösserungen.

I. Capitel.

Anfertigung von Diapositiven.

Unter *„Diapositiv“* versteht man ein positives Bild (statt auf Papier) auf einer durchsichtigen Unterlage (Glas, Celluloid etc.). Diapositive werden angefertigt:

1. Als Zwischenstufe zur Herstellung vergrösserter oder verkleinerter Negative nach einem Negativ.

Das Diapositiv wird hier entweder durch Contact mit dem Originalnegativ im Copirrahmen erzeugt und darnach das andere

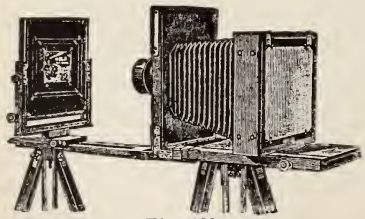


Fig. 100.

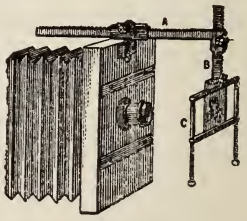


Fig. 101.

Negativ vergrössert oder verkleinert oder man vergrössert oder verkleinert das Diapositiv nach dem Originalnegativ in der Camera (Fig. 100 u. 101) und erzeugt das zweite Negativ durch Contact.

2. Für Fensterbilder oder Projectionszwecke.

Sollen die Diapositive zu Fensterbildern oder zur Herstellung von Negativen in gleicher Grösse dienen, so kann man die gewöhnlichen Bromsilberplatten dazu benützen. Die Bilder

sind dann meistens schwarz oder grau. Wünscht man farbige Diapositive (z. B. in Photographieton) oder kommt es darauf an, dass die Schicht ein ausserordentlich feines Korn und sehr klare Lichter zeigt, so stellt man die Diapositive auf Chlorsilber- bezw. Chlorbromsilbergelatine- oder Collodiumplatten oder in Pigmentdruck her. Für nachträglich starke Vergrösserungen oder für Projectionszwecke haben die Bromsilbergelatineplatten ein zu grobes Korn, zeigen auch nicht die völlige Klarheit der Lichter, wie Chlorsilberplatten und vor allem wie die Pigment-Diapositive.

Bei Herstellung von Contact-Diapositiven nach Glas-Negativen in gleicher Grösse müssen die Ränder des Negativs mit vorstehenden Papierstreifen beklebt werden (wenn man nicht in amerikanischen Copirrahmen copirt), sonst entstehen schwarze Ränder im Diapositiv!

Copirt man ein Glasnegativ mit einer lichtempfindlichen Glasplatte im Copirrahmen, so muss man möglichst viel Papiereinlagen hinter die Platten bringen, damit die Gläser durch den kräftigen Druck nicht zerspringen. Die erste Einlage besteht aus schwarzem Papier oder schwarzem Tuch. Sind die Gläser aber so uneben, dass selbst durch starken Druck ein genaues Anliegen der beiden Schichten ausgeschlossen ist, so legt man beide Platten Schicht auf Schicht aufeinander in die Cassette (Glasseite des Negativs nach dem Cassettenschieber zu), richtet den Apparat (Camera) vorher gegen den Himmel, sodass die Mattscheibe gleichmässig beleuchtet ist, schraubt irgend ein Objectiv mit kurzer Brennweite an, blendet es auf ungefähr f/30 ab, zieht den Balgen soweit als möglich aus, verschliesst das Objectiv, setzt die Cassette ein, zieht den Schieber auf und exponirt nun für Bromsilbergelatineplatten je nach Bedarf mehrere Secunden bis eine Minute und darüber, für Chlorbromsilbergelatineplatten entsprechend länger. Ein Einstellen findet nicht statt. Das Exponiren in der Camera hat nur den Zweck, das Licht durch das Objectiv zu strählen, um eine gleichmässige Schärfe, selbst bei sehr stark welligen Gläsern zu erreichen. Noch einfacher ist das Exponiren mittels „Schlauch“, d. h. unter einer, innen geschwärzten Röhre, die mindestens 3—4mal so lang ist wie die grösste Seite des Negativs.

Das Hervorrufen der Diapositive auf Bromsilbergelatineplatten unterscheidet sich von dem der Negative nur dadurch, dass man

zum Entwickler möglichst viel Bromkalium gibt, damit die hohen Lichter vollkommen klar bleiben.

Für Seestudien, Mondscheinstimmungsbilder, Aufnahmen von Ruinen und Cirruswolken sehen blaue Diapositive sehr gut aus. Nach C. Srna lässt sich jedes gewöhnliche, schwärzliche Diapositiv in ein blaues Glasbild überführen, wenn man es in eine Mischung taucht von:

A) 625 cc dest. Wasser + 10 gr rothem Blutlaugensalz,

B) 625 cc dest. Wasser + 10 gr Eisenchlorid + 2,5 gr oxalsaurem Ammoniak.

Man mischt gleiche Theile von A und B.

Die Ueberführung in ein blaues Bild geschieht fast augenblicklich. Lässt man die Platte zu lange im Bade, so belegen sich die Lichter mit einem blauen Schleier; gleichzeitig verstärkt sich die Platte erheblich, deshalb müssen die Diapositive vorher dünn entwickelt sein.

Nachher wird höchstens 1 Stunde gewaschen. Bei längerem Wässern geht die blaue Farbe in grünblau, graublau und grau über, um schliesslich wieder schwärzlich zu werden.

Der schöne blaue Ton kommt erst durch Lackiren der getrockneten Platte zum Vorschein.

Chlorbromsilbergelatineplatten sind im Handel zu haben. Sehr schöne Resultate geben die englischen Thomas-, Fry-, Edwards-, Ilford- und Alpha-Platten, die schweizer Smith-Platten und die deutschen Fabrikate von Dr. Steinschneider (Berlin), Weisbrod (Frankfurt a/M.), Matter (Mannheim), Perutz (München), Dr. Schleussner (Frankfurt a/M.), Wilde (Görlitz), Unger & Hoffmann (Dresden), Schering (Berlin), Talbot (Berlin) und Schattera (Wien). (Perutz, Wilde, Liesegang [Düsseldorf] und Schattera stellen auch Chlorsilberplatten o h n e Entwicklung her).

Die Exposition mit entwickelbaren Chlorbromsilberplatten beträgt bei einem normalen Negativ in gutem, zerstreutem Tageslicht 3—8 Secunden, bei sehr hellem Lichte 1 Secunde und weniger, bei Gaslicht (Fledermausbrenner) 3—5 Minuten in einem Abstand von 50 cm; doch hängt die Expositionszeit viel von der Art der Hervorrufung ab. Hydrochinon-Entwickler erfordert ungefähr die dreifache Expositionszeit wie Ferrocitratentwickler u. s. w. Von

der Exposition hängt ferner die Farbe des Bildes ab (vergl. S. 328) — je länger die Belichtung, desto wärmer der Ton. Desgleichen übt die Farbe und die Kraft des Negativs, sowie die Art des zum Copiren verwendeten Lichtes (ob Tages- oder künstliches Licht) einen Einfluss auf die Farbe des Diapositivs aus. Die wärmsten und brillantesten Töne entstehen durch lange Exposition und langsame Entwicklung mit schwachen Entwicklern.

Folgende Entwickler sind sehr geeignet:

I. Pyrogallol-Entwickler:

A) 12 gr Pyrogallol + 1,5 gr Citronensäure + 760 ccm dest. Wasser.

B) 760 ccm dest. Wasser + 36 gr Bromammonium + 60 ccm Ammoniak (0,96 sp. G.).

A und B zu gleichen Theilen mischen!

II. Hydrochinon-Entwickler:

1000 ccm dest. Wasser + 100 gr Natriumsulfit + 6 gr Hydrochinon + 200 gr Soda + 100 gr Pottasche + 4 gr Bromkalium.

Die Lösung ist längere Zeit haltbar.

III. Glycin-Pyro-Entwickler:

A.	B.
100 cc dest. Wasser	500 cc dest. Wasser
16 gr Pottasche	100 gr Natriumsulfit
1 gr Bromkalium	5 Tropfen Schwefelsäure
2 gr Glycin	nach erfolgter Lösung:
	16 gr Pyrogallol.

Zum Entwickeln badet man die Platte in 40 Thl. von Lösung A und gibt beim Erscheinen des Bildes 10 Thl. von B hinzu.

Reichlich belichten und nicht zu lange entwickeln!

IV. Amidol-Entwickler:

360 cc dest. Wasser + 50 gr Natriumsulfit + 10 gr Bromkalium + 5 gr Amidol.

Haben die Platten nach der Entwicklung keine ganz reinen Lichter, so klärt man sie mit 1%iger Jodkaliumlösung unter Zusatz von so viel Jodtinktur, dass die Flüssigkeit dunkelgelb

wird. In die Lösung taucht man die Diapositive, bis sie eine leicht grünliche Färbung annehmen, spült ab und bringt sie in ein verdünntes Fixirnatronbad.

Den käuflichen Chlorsilberplatten werden meistens besondere Entwicklervorschriften beigegeben, die befolgt werden mögen!

Uebrigens sind alle neueren Entwickler in entsprechender Verdünnung (s. S. 328) zu verwenden.

Nach dem Entwickeln wäscht man die Platten tüchtig ab und fixirt oder — wenn die Farbe des Bildes nicht gefällt — tont und fixirt gleichzeitig in einem combinirten Tonfixirbad, z. B.

1000 cc dest. Wasser
250 gr Fixirnatron
25 gr Rhodanammonium
16 gr dopp. geschmolz. essigs. Natron
50 cc Chlorgoldlösung (1 : 100).

Chlorsilberplatten *ohne* Entwicklung werden genau so behandelt wie Chlorsilbergelatine-Auscopirpapiere (S. 285 u. f.), d. h. sie werden so lange am Tageslichte copirt, bis das Bild vollständig mit allen Details erschienen und *dunkler* (kräftiger) geworden ist, als es später aussehen soll. Die Beurtheilung geschieht durch theilweises Oeffnen des Rahmens und Betrachten der *Rückseite* der lichtempfindlichen Platte. Ist das Copiren beendigt, so werden die Diapositive entweder getrennt getont und fixirt oder im Tonfixirbad vergoldet.

Das Auswaschen nach dem Fixiren ist ebenso sorgfältig vorzunehmen wie bei einem Negativ.

Für Diejenigen, die sich Chlorsilbergelatineplatten zum Auscopiren selbst anfertigen wollen, folge hier eine sehr gute Vorschrift von K. Schiendl („Die Photographie“, Oct. 1895):

Man löst 4 gr Chlornatrium und 4 gr citronensaures Kali in 100 cc dest. Wasser und erwärmt dies in einem Glasgefäss auf 50—60° C.

In einem zweiten, grösseren Gefässe weicht man 16 gr Gelatine in 160 cc dest. Wasser und giesst, nachdem die Gelatine aufgequollen ist, die heisse Salzlösung hinzu, wodurch sich die Gelatine löst und auf ungefähr 40° C abkühlt. Nun wirft man unter stetem Schütteln stückweise bis 15 gr trockenes, krystallisirtes Silbernitrat hinein und schüttelt solange, bis die ganze Menge des Silbersalzes aufgelöst ist. Dann giesst man die Flüssig-

keit in eine reine Porzellan- oder Glasschale und lässt sie an einem möglichst kalten Ort, am besten auf Eis, eine oder mehrere Stunden erstarren.

Die gallertartige Emulsion wird mit einem Glas-, Aluminium- (oder Horn-) Messer in dünne Streifen geschnitten, in einem grossen Gefässe von Steinzeug oder Glas in dreimal gewechseltem Wasser 10 Min. lang gewaschen, schliesslich auf einem sauberen Tuche gesammelt, abtropfen gelassen, in einem Glaskolben bei 45° C geschmolzen und durch doppelten, feinen Battist filtrirt.

Bei der Bereitung der Emulsion und beim Giessen der Platten ist gewöhnliches Kerzen- oder Lampenlicht zulässig, aber Tageslicht auszuschliessen. Während des Trocknens der Platten darf man jedoch auch künstliches Licht nicht stundenlang darauf einwirken lassen.

Nach dem Copiren kommen die Platten ungewaschen in folgendes Goldbad:

1400 cc dest. Wasser + 15 gr Rhodanammonium + 15 gr Alaun + 1 gr kohlensaures Ammoniak.

Vor dem Gebrauch setzt man dieser haltbaren Mischung 10 bis 30 Tropfen einer Goldchloridkaliumlösung (1 : 50 Wasser) zu, je nachdem man den Ton purpurn oder schwarz wünscht. Das gebrauchte Bad ist immer wieder zu verwenden, wenn man die aufgebrauchte Goldmenge durch frische ersetzt. Nachdem schliesslich im Fixirbade (1 : 5) 10 Min. fixirt ist, wird 2 Std. in mehrfach gewechseltem Wasser gewaschen und darnach getrocknet.

Sollen die Diapositive als Fensterbilder Verwendung finden, so müssen sie, falls die Unterlage der lichtempfindlichen Schicht nicht Milch- oder Opalglas ist, nach dem Trocknen mit einer matten, durchscheinenden Schicht versehen werden, indem man entweder die Rückseite mattlackirt oder ein feines mattgeschliffenes oder Opalglas dahinterlegt, oder endlich die Rückseite mit dem Sandstrahlgebläse fein mattiren lässt.

Auf sehr einfache Weise lassen sich Diapositive herstellen mittels *abziehbarer Celloidin*papiere, wie sie E. Liesegang-Düsseldorf, Oswald Moh-Görlitz, J. Finck & Co.-Crefeld und Schütze & Noack-Hamburg, Passage Scholvien 8 in den Handel bringen. (Diese Papiere eignen sich auch zum Uebertragen von Bildern auf Porzellan, Holz, Metall u. s. w.)

Prof. Dr. Krippendorff gibt im Jahrbuch „Gut Licht“ 1895 (Unger & Hoffmann, Dresden) eine ausführliche Anleitung zur Bereitung von abziehbarem Chlorsilbercollodiumpapier, auf die Interessenten hingewiesen seien.

Zum Coloriren von Diapositiven (Laternen- oder Fensterbilder) sind vortrefflich die Brillant-Photographie-Farben von Georg Keilitz (Bezugsquelle Franz Kühn, Berlin W., Behrenstr. 27 und R. Lechner, Wien. Graben 31), sowie die Aquarellfarben von Dr. E. Jacobsen, Charlottenburg, die Eiweiss-Lasurfarben von Günther Wagner, Hannover und die Transparent-Oelfarben von Dietrich & Wisskirchen, Frankfurt a/M.

Die schönsten Diapositive erhält man aber zweifellos mit dem Pigmentdruck. Man kann dazu jedes käufliche Pigmentpapier benützen, doch ist es besser, für besonders feine Arbeiten oder zum Zweck späterer Vergrösserung ein eigenes Diapositivpapier zu verwenden. Es muss vor allen Dingen viel Farbstoff in feinster Vertheilung (in Gelatine gebettet) enthalten. Die Autotype Cie. (Vertreter R. Talbot-Berlin), sowie die Firma Braun, Clément & Cie. in Dornach bringen ein Diapositiv-Pigmentpapier in braunschwarzer Farbe in den Handel, das beim Uebertragen auf Glas ohne Vorpräparation fest darauf haftet.

Auch die Pigment-Glimmer- und Celluloid-Platten von Max Raphael, Breslau, geben gute Resultate. Sie sind einfach und bequem zu verarbeiten, weil sie von der Rückseite belichtet werden und daher die Schicht nicht übertragen zu werden braucht.

Uebersicht über die käuflichen Plattensorten.

A) Zur Aufnahme:

Lichtempfindlicher Körper: Bromsilber
Bindemittel: Gelatine

Bezeichnung:	Besondere Merkmale:	Verwendbar für:
1. gewöhnliche Trockenplatten	normal empfindlich, gut modulirend.	Portraits und alle sonst. Aufnahmen.
2. Moment- oder Rapid-Platten	höchst lichtempfindlich; neigen leicht zur Schleierbildung und Flauheit; Modulation weniger gut; Schicht zeigt meistens gröberes Korn.	Momentaufnahmen; für andere Aufnahmen weniger zu empfehlen.
3. Photomechanische (Kupferdruck-)Platten	sehr unempfindlich, aber äusserst contrastreich und klar arbeitend; Schicht zeigt sehr feines Korn.	Reproductionen von Strichzeichnungen.
4. Farbenempfindliche od. orthochromatische Platten s. S. 243	die lichtempfindliche Schicht ist mit einem Farbstoff gefärbt.	Aufnahmen farbiger Gegenstände, auch von Landschaften.
5. Lichthoffreie Platten		
a)	die Glasunterlage ist mattirt.	Aufnahmen gegen das Licht: Interieurs, Landschaften oder von weissen Gegenständen (sehr hell gekleideten Personen) auf schwarzem Grunde etc.
b) Sandell-Platten s. S. 259	über einer sehr unempfindlichen Bromsilberschicht liegen noch ein oder zwei hochempfindliche Bromsilberschichten.	
c) Isolar-Platten s. S. 260	zwischen der Glasunterlage und der normal empfindlichen Bromsilberschicht befindet sich eine orangeroth gefärbte Gelatineschicht.	
6. Orthochromatische Isolar-Platten	zwei gefärbte Schichten übereinander; auf dem Glase zunächst eine orangeroth gefärbte Gelatineschicht, darüber die roth gefärbte lichtempfindliche Bromsilberschicht.	Aufnahmen farbiger Gegenstände gegen das Licht, auch von Landschaften.

B. Zum Copiren bei Tages- oder künstlichem Licht:

		Bezeichnung:	Besondere Merkmale:	Verwendbar für:
Chlorsilber, bezw. Chlorbromsilber	Gelatine	Diapositiv-Platten.		
		a) zum Entwickeln.	Bild copirt in wenigen Secunden bei Tageslicht od. entsprechend länger bei Lampen- oder sonst. künstl. Licht; es ist beim Copiren nur ganz schwach sichtbar, muss daher später entwickelt werden. Aeusserst feines, kaum sichtbares Korn der Schicht.	Diapositive, Projectionsbilder.
		b) zum Auscopiren.	Schicht sehr unempfindlich, etwa wie Aristopapier, copirt lange bei Tageslicht; Bild in voller Kraft sichtbar. Schicht fast kornlos.	

II. Capitel.

Herstellung von Duplicat-Negativen.

Es kommt vor, dass man

a) ein werthvolles Glas-Negativ vor den Gefahren beim Copiren (in erster Linie vor dem Zerbrechen) schützen möchte, oder

b) von einem schwer copirenden Negativ in kürzester Zeit — womöglich bei schlechtem Lichte — eine grosse Anzahl Bilder auf einem bestimmten, langsam copirenden Papier anfertigen soll, oder

c) nach verschiedenen Copirverfahren, die verschieden dichte Negative verlangen, Copieen machen muss, oder

d) ein Glasnegativ sowohl für die gewöhnlichen Copirverfahren, als für Lichtdruck oder Pigmentdruck (zur einmaligen Uebertragung) — wozu *seitenverkehrte* Negative nöthig sind — verwenden soll.

In allen diesen Fällen stellt man von dem Original-Negativ ein zweites (bezw. mehrere) von event. besserer Beschaffenheit her. Ein solches zweites Negativ gleicher Grösse, das man auf irgend eine Weise durch Reproduction erhält, nennt man *„Duplicat"*-Negativ. Man bezeichnet aber gewöhnlich damit ein Negativ, das auf *directem* Wege, unter *Umgehung eines Diapositivs* (oder Positivs), d. h. durch *einmalige* Reproduction (vom Negativ direct wieder ein Negativ) erzeugt wird.

Die Mittel, mit denen man dies erreicht, sind:

1. Starke Ueberbelichtung (Solarisation) von Bromsilberplatten, s. S. 256.

2. Folgende Eigenschaften der Bichromat-Gelatine:

a) Durch kürzere oder längere Belichtung wird die Schicht für wässerige Flüssigkeiten schwerer durchdringlich bis undurchdringlich.

b) Die Schicht wird an den belichteten Stellen mehr oder weniger unlöslich, sobald man Feuchtigkeit und Wärme darauf einwirken lässt. Trägt man auf feuchte Bichromatgelatine Staubfarbe auf und erwärmt die Schicht, so schmilzt die Gelatine nur an den unbelichteten Stellen und hält die Farbe nach dem Trocknen fest, während an den belichteten Stellen die Farbe sich nachträglich abwischen lässt. S. Anthrakotypie S. 312.

c) Eine Mischung von Bichromatgelatine mit hygroskopischen Körpern gemischt, besitzt, vor Licht geschützt, eine gewisse Klebrigkeit, die sie aber durch Belichtung mehr oder weniger verliert. Bringt man auf eine solche theilweise belichtete Platte sehr feine Staubfarbe, so bleibt diese nur an den unbelichteten, klebrigen Stellen hängen (Einstaub-Verfahren).

Soll das Duplicat in gleicher Grösse wie das Original-Negativ sein, so ist die Herstellung durch Contact (im Copirrahmen) am bequemsten. Auf Glasplatten copirt, erhält man so (weil Schicht auf Schicht liegt) *seitenverkehrte* Duplicate, auf dünnen Films hingegen, die mit der *Rückseite* auf die Schicht des Original-Negativs gelegt werden können, entstehen gleichartige Duplicate. Werden seitenrichtige Duplicate auf Glasplatten verlangt, so muss man von dem Original-Negativ in der Camera eine Aufnahme machen, — wobei man zugleich den Vortheil hat, das Duplicat event. nach Belieben verkleinern oder vergrössern zu können.

Es seien hier nur zwei erprobte Vorschriften angegeben:

1. Verfahren des Capitain Biny:

Man badet eine Bromsilbergelatineplatte (die schon belichtet sein kann, also für gewöhnlich als unbrauchbar bei Seite gestellt ist) bei schwachem Tages- oder hellem Lampenlicht 5—6 Min. in einer Lösung von 4 gr doppelt chroms. Natron (oder Kaliumbichromat) + 100 cc dest. Wasser + soviel Ammoniak, bis die Flüssigkeit schwach darnach riecht, und stellt sie dann im Dunkeln zum Trocknen hin. Für harte Negative nimmt man das Chrombad schwächer, für weiche stärker.

Die getrocknete Platte wird mit dem Original-Negativ in den Copirrahmen gelegt und dem Tageslichte ausgesetzt. Das Bild copirt in brauner Farbe auf gelbem Grunde, lässt sich daher von der Rückseite der Platte genau beurtheilen. Sobald alle Einzelheiten erschienen sind, wäscht man so lange in gewechseltem Wasser, bis nicht nur jede Spur des gelben Grundes, sondern auch die braune Farbe des Bildes verschwunden ist. Nunmehr wird die Platte wieder getrocknet und mit Oxalat- oder altem Hydrochinon-Entwickler, dem man nur nach Bedarf frischen Entwickler tropfenweise zufügt, bei schwachem Tageslicht hervorgerufen, wobei der Entwickler an den nicht belichteten Stellen schnell, an den stark belichteten nur langsam in die Schicht eindringt

und das Bromsilber reducirt. Dann wäscht man in 1 %iger Essigsäure oder in einer, mit Salzsäure angesäuerten 2 %igen Alaunlösung und fixirt nachher wie gewöhnlich in Fixirnatron, das mit 10 % Natriumsulfit versetzt ist.

Zu lange Belichtung beim Copiren gibt harte, — zu kurze Belichtung flaue Duplicate.

2. **Verfahren von G. Balagny**: Duplicat-Negative in der Camera herzustellen (Bull. de la soc. franç. 1. Juli 1895).

Hierzu empfiehlt Balagny besonders das papier pelliculaire von Lumière; verwendet man Glasplatten, so muss man vor der zweiten Belichtung die Ränder gut abdecken, sonst verschleiert dort das Bild.

Das zu reproducirende Negativ wird in einem besonderen Rahmen oder in einer Camera, deren Objectivbrett entfernt ist, an Stelle der Mattscheibe befestigt und gegen das Fenster gerichtet; dann stellt man den Aufnahme-Apparat genau so auf, als ob man gewöhnliche Reproductionen machen wollte, wobei das Objectiv durch die Objectivbrett-Oeffnung der anderen Camera nach dem Original-Negativ schaut. Zur gleichmässigen Beleuchtung bringt man hinter dem Negativ (nach dem Fenster zu) eine Mattscheibe an und benutzt ausserdem noch einen Spiegel oder einen weissen Carton zum Reflectiren.

Die Exposition bei der Aufnahme muss sehr reichlich sein (etwa doppelt so lange, als zur Erzielung eines guten Diapositivs nöthig ist). Man ruft das Bild hervor mit einem Hydrochinon-Entwickler, der sich zusammensetzt aus:

1000 cc dest. Wasser + 250 gr Natriumsulfit + 20 gr Hydrochinon.

Davon nimmt man:

75 cc und fügt hinzu: 75 cc Wasser, 50 cc Sodalösung (1:4), 20 cc Bromkaliumlösung (1:10) und — nur bei Papierfilms nothwendig — 50 cc Alkohol (90°; kann denaturirt sein).

Das Hervorrufen soll sehr langsam vor sich gehen und muss so weit getrieben werden, bis das Bild, von der Rückseite betrachtet, durch und durch entwickelt ist. Nachher wäscht man gründlich, legt den Film oder die Platte mit der Rückseite auf eine Ebonitplatte und exponirt so die empfindliche Schicht bei

zerstreutem Tageslicht an einem Fenster 10—20 Sec. Die Schicht, deren Weissen vorher wassergrün gefärbt waren, ändert dabei rasch ihre Farbe und wird grauweiss. Dies ist ein sicheres Zeichen, dass die Belichtung gut ist. Nun begibt man sich wieder in die Dunkelkammer und taucht das Diapositiv (bei *gelbgrüner* Beleuchtung) in folgendes Bad: 1000 cc dest. Wasser + 24 gr Kaliumbichromat + 20 cc Salpetersäure (die erst nach vollständiger Lösung des Bichromats zugefügt werden darf!).

In diesem Bade bleibt die Platte so lange, bis das schwarze Bild gerade ganz verschwunden (d. h. ziegelroth geworden) ist. Nach sehr sorgfältigem, langem Waschen entwickelt man von Neuem und zwar mit: 150 cc Natriumsulfitlösung (30 gr wasserfreies Natriumsulfit, 1000 cc Wasser) + 0,5 gr Amidol bis zu dem gewünschten Grade, spült rasch ab, badet 5 Min. in einer 5 %igen Chromalaunlösung, fixirt und wäscht wie üblich.

Die Bichromatlösung und der Amidol-Entwickler sollen nur einmal benutzt werden, während man den Hydrochinon-Entwickler, durch frische Lösung verstärkt, immer wieder verwenden kann.

Peinlichste Sauberkeit, sowie sehr viel Wasser sind zum Gelingen dieses sonst sicheren Verfahrens erforderlich.

Der Vorgang bei diesem Verfahren lässt sich folgendermassen erklären: Das Bichromat oxydirt das Silber und die Salpetersäure verwandelt es in Silbernitrat, das sich im Wasser löst. Es bleibt also das Gegenbild aus Bromsilber zurück, das zu einem Negativ entwickelt wird.

III. Capitel.

Vergrösserungen und Verkleinerungen.

Wenn das scharf eingestellte Bild eines Gegenstandes auf der Mattscheibe genau die gleiche Grösse hat wie der Gegenstand selbst, so ist bekanntlich die Entfernung vom Gegenstand bis zum Objectiv (und zwar bis zu seinem sog. optischen Mittelpunkte) dieselbe, als wie vom Objectiv bis zur Mattscheibe. Wir wissen ferner, dass in diesem Falle die Camera eine Auszugslänge gleich der doppelten Brennweite des Objectivs hat. Rückt der Apparat näher an den Gegenstand heran, so muss der Balgen

der Camera verlängert werden — das Bild auf der Mattscheibe wird grösser. Umgekehrt — wird die Entfernung zwischen Apparat und Gegenstand grösser, so muss der Auszug der Camera mehr eingeschoben werden — das Bild auf der Mattscheibe wird kleiner.

Beide Abstände — sowohl vom Gegenstand bis zum Objectiv, als vom Objectiv bis zur Mattscheibe lassen sich für Vergrösserungen und Verkleinerungen berechnen, wodurch man im Voraus bestimmen kann, welches Objectiv man bei einer gegebenen Balgenlänge der Camera verwenden muss, wenn eine so und so vielfache Vergrösserung oder Verkleinerung gewünscht wird; ausserdem in welcher Entfernung der Apparat von der Reproduction aufzustellen und wie lang der Balgen auszuziehen ist.

K. Schwier hat eine solche Vergrösserungs- und Verkleinerungstabelle berechnet, die ich der Raumersparniss halber in folgende Formeln kleide:

A. Für Vergrösserungen:

$$1)\ x = p\ (a + 1) \qquad 2)\ y = \frac{x}{a} \qquad 3)\ p = \frac{x}{a + 1}$$

x bedeutet die Entfernung der Mattscheibe vom Objectiv (die Auszugslänge der Camera),

p bedeutet die Brennweite des zu benützenden Objectivs,

a bedeutet das so und so Vielfache der gewünschten Vergrösserung,

y bedeutet die Entfernung des Objectivs vom Gegenstand, m. a. W.:

1. Um die Cameralänge zu finden, zählt man zu dem so und so Vielfachen 1 hinzu und multiplicirt es mit der Brennweite des Objectivs.

2. Soll die Aufstellentfernung des Apparates gefunden werden, so dividirt man das so und so Vielfache in den eben erhaltenen Werth des Cameraauszuges.

3. Zur Ermittelung der Brennweite des Objectivs zählt man zu dem so und so Vielfachen 1 hinzu und dividirt es in die Auszugslänge der Camera.

Z. B. 1.: Man wolle wissen, wie lang der Balgen der Camera auszuziehen ist, wenn die 3fache Vergrösserung eines Gegen-

standes verlangt und ein Objectiv von 20 cm Brennweite benützt wird, so ergibt sich:

$$p = 20 \text{ cm} \qquad a = 3\text{fach},$$

$$\text{nach der Formel: } x = p\ (a + 1)$$

x (d. i. der Cameraauszug) $= 20\ (3 + 1) = 20 \times 4 = 80$ cm.

2.: Wollte man weiter wissen, in welcher Entfernung vom Gegenstand der Apparat aufgestellt werden muss, so berechnet man dies sehr leicht aus der Formel: $y = \frac{x}{a}$

$$x \text{ war aber} = 80 \text{ cm}$$

$$a \text{ „ „} = 3\text{fach, folglich}$$

y (Abstand des Objectivs vom Gegenstand) $= 80 : 3 = 26{,}3$ cm, d. h. der Apparat muss, wenn eine 3fache Vergrösserung mit einem Objectiv von 20 cm Brennweite gemacht werden soll, 26,3 cm vom Gegenstand aufgestellt und die Camera 80 cm ausgezogen werden.

3.: Will man schliesslich wissen, welches Objectiv man höchstens anwenden darf, um bei einer gegebenen Cameralänge, z. B. von 175 cm, Bilder in 8facher Vergrösserung zu erhalten, so gibt die dritte Formel darüber Auskunft:

$$p = \frac{x}{a + 1}$$

$$x = 175, \qquad a = 8, \text{ folglich}$$

$$p = \frac{175}{8+1} = \frac{175}{9} = 19{,}4 \text{ cm}$$

d. h. p (die Brennweite des Objectivs) darf in diesem Fall höchstens 19,4 cm betragen.

B. Für Verkleinerungen.

Würde man eine dreifache Verkleinerung mit einem Objectiv von 20 cm Brennweite verlangen, so lauten die Formeln:

$$y = p\ (a + 1) \qquad x = \frac{y}{a}, \text{ also}$$

y (d. i. die Entfernung des Apparates vom Gegenstand)
$20\ (3 + 1) = 80$ cm,

x (d. i. der Abstand der Mattscheibe vom Objectiv) =
$80 : 3 = 26{,}3$ cm; oder m. a. W.:

Während bei dreifacher Vergrösserung der Abstand der Mattscheibe bis zum Objectiv 80 cm beträgt, gilt bei drei-

facher Verkleinerung dieselbe Entfernung für den Abstand des Apparates vom Gegenstand, und während im ersten Falle die 26,3 cm die Entfernung des Gegenstandes vom Objectiv bedeuten, bedeuten sie bei dreifacher Verkleinerung den Auszug der Camera.

Man kann auch durch folgende Rechnung die betreffenden Abstände ermitteln:

Bei einer Verkleinerung lautet die Formel für den Abstand der Mattscheibe vom Objectiv:

$$\frac{\text{Brennweite} \times \text{Verkleinerung}}{\text{Original}} + \text{Brennweite};$$

z. B. es wird verlangt eine Verkleinerung eines Originals von 75 cm auf 12 cm mit einem Objectiv von 20 cm Brennweite, so ergibt sich die Rechnung:

$$\frac{20 \times 12}{75} + 20 = 3{,}2 + 20 = 23{,}2 \text{ cm}.$$

Für den Abstand des Objectivs vom Gegenstand (Original) heisst die Formel:

$$\frac{\text{Brennweite} \times \text{Original}}{\text{Verkleinerung}} + \text{Brennweite, also}$$

$$\frac{20 \times 75}{12} + 20 = 125 + 20 = 145 \text{ cm}.$$

Sollen die Abstände bei Vergrösserungen bestimmt werden, so hat man nur nöthig, in die ebengenannten Formeln statt des Wortes „Verkleinerung“ das Wort „Vergrösserung“ zu setzen.

Vergrösserungen oder Verkleinerungen können sowohl nach Positiven, als auch nach Negativen oder Diapositiven angefertigt werden. Bildet ein Positiv die Vorlage, so geschieht die Aufnahme wie gewöhnlich: Das Original wird auf einem Reissbrett oder auf Hectographenmasse etc. befestigt, richtig beleuchtet und der Apparat in der bekannten Weise aufgestellt. (Vergrösserungen sind mit einem gegebenen Objectiv nur dann möglich, wenn die Camera sich mehr als um die doppelte Brennweite des Objectivs ausziehen lässt.)

Etwas anders gestaltet sich die Reproduction von Negativen oder Diapositiven. Diese werden nicht in der Aufsicht, sondern in der Durchsicht aufgenommen. S. auch Fig. 100 u. 101 auf S. 388. Dazu bedarf man entweder:

1. Zweier Cameras, einer kleinen und einer grösseren, oder
2. einer grösseren Camera und einer lichtdichten Kiste, oder
3. einer einzigen, entsprechend lang gebauten, festen Kiste, oder
4. einer kleinen photographischen Camera, eines leicht zu verdunkelnden Raumes mit einem Fenster und eines Reissbrettes.

ad 1: Wer zwei verschieden grosse Cameras besitzt, der befestige zum Zweck der Vergrösserung das zu reproducirende Negativ etc. mit Leimpapier oder Wachs auf der Innenseite der Mattscheibe der kleineren Camera (bei Verkleinerungen event. an der grösseren) so, dass die Schicht des Negativs nach der Objectivöffnung schaut. Ist das Negativ kleiner als die Mattscheibe, so muss man es unbedingt rings herum sauber mit dunklem Papier verkleben, damit alles seitlich einfallende Licht, das zu flauen, schleierigen Aufnahmen Veranlassung gibt, abgehalten wird. Das Objectiv nimmt man von der kleineren Camera ab, schraubt es an die grössere und nähert beide Apparate soweit, dass zwischen den einander zugewandten Vordertheilen nur soviel Raum bleibt, dass man mit einer Hand noch bequem zum Objectiv gelangen und eine Blende einsetzen kann. (Das Objectiv ragt durch die Oeffnung der Vorderwand der kleineren Camera in's Innere nach dem Negativ zu.) Beide Apparate stellt man in der Nähe eines Fensters auf einen Tisch oder auf Stative, die mit der Wasserwaage genau gerichtet werden müssen. Zur gleichmässigen Beleuchtung (zerstreutes Tageslicht ist am günstigsten) legt man einen Bogen weissen Carton mit einem Ende hart am Fusse der Mattscheibe, worauf das Negativ befestigt ist, an und richtet das andere Ende schräg nach aufwärts. Mit einem Bindfaden, den man rechts und links durch den Carton zieht und über beide Apparate hinweg nach hinten bis zur Mattscheibe der grösseren Camera leitet, kann man (durch Anziehen oder Nachlassen der Schnur) die vortheilhafteste Stellung des Cartons bestimmen, während man auf der Visirscheibe die Wirkung dieses Reflectors beobachtet. Sobald die Beleuchtung ganz gleichmässig ist, wird die Schnur an einem Häkchen oder Nägelchen oder dgl. befestigt.

Für die Einstellung, das Auffinden der richtigen Grösse gelten genau dieselben Regeln, wie für Aufnahmen nach Positiven, indem hier das Negativ die Stelle des Positivs vertritt. Die kleine Camera, worin sich das Negativ befindet, dient nur zur Abhaltung

fremden seitlichen Lichtes, die eigentliche Aufnahme-Camera ist die grössere. Man muss daher, wenn das Bild noch nicht das richtige Format hat, nicht allein durch Bewegen der Visirscheibe der grösseren Camera einstellen, sondern auch die Mattscheibe der kleinen (mit dem Negativ) je nach Bedürfniss verschieben und zwar dem Objectiv nähern, wenn das Bild grösser — davon entfernen, wenn es kleiner werden soll.

Nach endgiltiger Einstellung setzt man die nöthige Blende ein, macht die Lücke, die zwischen beiden Cameras noch besteht, durch einige Tücher lichtdicht und wirft ein leichtes, lichtdichtes Tuch (am besten dunklen Sammet) über die Mattscheibe (mit dem Negativ), so dass dort bis auf Weiteres kein Licht eindringen kann. Das Objectiv wird nicht durch den Deckel geschlossen, sondern bleibt vor, während und nach der Aufnahme geöffnet. Das übergeworfene Tuch ersetzt den Objectivdeckel; bringt man nun in die grosse Camera eine lichtempfindliche Platte oder Bromsilbergelatine-, Platin- oder Chlorsilbergelatinepapier und legt dies nach innen zu frei, so exponirt man durch rasches, aber vorsichtiges Aufheben und Herablassen des Tuches. Fürchtet man eine Erschütterung, so stelle man hinter die Mattscheibe einen etwas grösseren steifen, dunkeln Carton (knicke dessen über die Camera hinausragenden Theil um) und exponire damit.

ad 2: Verwendet man statt zweier Apparate nur eine Camera und eine längliche, nicht zu grosse Kiste, so nimmt man von der Kiste die vordere, hintere und obere Wand ganz weg und befestigt an Stelle der oberen Wand zur Versteifung 2 schmale Leistchen (eins vorn, eins hinten) querüber. Dann nagelt man im Innern der Kiste an den beiden Seitenwänden käufliches Nutenholz, wie es zu Plattenkästen Verwendung findet, derart an, dass die Nuten senkrecht stehen. Das Nutenholz kann von der einen offenen Wand an bis zur Mitte und darüber hinausreichen. Wer sparsam sein will, der säge das Nutenholz quer durch, so dass etwa Leisten von 3—5 cm Breite entstehen. Von diesen Nutenleisten befestigt man an den inneren Seitenwänden auf jeder Seite je eine nahe am oberen Rande, eine zweite einige cm vom Boden entfernt parallel zur Bodenkante (s. Fig. 102). Die obere offene Wand wird durch Auflegen eines starken Pappdeckels, der an den stehen gebliebenen Seiten übergreift, geschlossen.

Die Anwendung ist folgende:

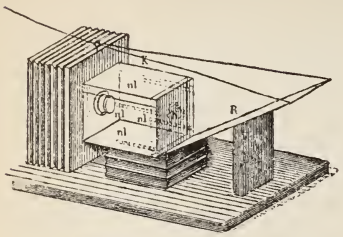


Fig. 102.

Man stellt eine gewöhnliche Camera C (Fig. 102), mit Objectiv versehen, auf einen Tisch in der Nähe eines Fensters (das Objectiv nach dem Fenster zu gerichtet) und schiebt die in der angedeuteten Weise veränderte Kiste K mit der einen offenen Seite (an der die Nuten nicht beginnen) dicht an die Camera heran und zwar so hoch, dass das Objectiv genau in die Mitte der offenen Seite kommt. (Man legt daher unter das [niedrigere] Kistchen soviel Bücher, Schachteln oder dergl., bis die Höhe erreicht ist.) An der dem Objectiv entgegengesetzten offenen Seite des Kistchens befestigt man unten an der Bodenkante einen Bogen starken, weissen Carton R, der an dem andern Ende durch Zug an einer Schnur mehr oder weniger schräg gestellt werden kann. Sollte er zu schwach sein und in der Mitte einknicken, so unterstüzt man ihn durch ein Buch, eine Schachtel etc. Der Carton hat hier ebenso, wie unter 1 erwähnt, die Aufgabe, das Licht zu vertheilen. Nun hebt man den lose aufliegenden Pappdeckel von der Kiste, setzt in irgend ein Nutenpaar das zu reproducirende Negativ (mit der Schicht nach dem Objectiv zugewendet), entfernt die Blende des Objectivs, legt den übergreifenden Pappdeckel wieder auf und stellt auf der Mattscheibe der Camera das Bild ein. Passt die Grösse nicht, so verändert man den Abstand, indem man das Negativ entweder einige Nuten vor- oder zurücksetzt, bis alles stimmt. Tritt der Fall ein, dass bei einer, in ganz bestimmter Grösse verlangten Reproduction das Negativ gerade zwischen zwei Nuten seine Stellung haben müsste, so hilft ein Abrücken der Kiste von der Camera um die Hälfte des Abstandes zweier Nuten von einander. Ist scharf eingestellt, so blendet man das Objectiv ab, lässt es aber offen, legt den Pappdeckel über die Kiste, dichtet die Stelle, wo Kiste und Camera zusammenstossen, mit einem Tuche, sieht nochmals auf die Mattscheibe, um die Exposition zu beurtheilen, und schliesst endlich die offen gebliebene Seite mit einem leichten, lichtdichten Tuch oder einem Bogen Packpapier oder dunkler Pappe oder dergleichen. Alsdann setzt man die Cassette ein, öffnet sie und

exponirt durch Aufheben des Tuches bezw. Wegnehmen des Pappdeckels u. s. w.

Anmerkung: 1. Wird die Kiste nicht eigens für ein gewisses Plattenformat angefertigt, so ist sie stets breiter als das Negativ. Trotzdem lässt sich jede kleinere Platte darin anbringen, wenn man zunächst eine reine, blasenfreie Glasplatte, in die Nuten passend, zurechtschneidet. Auf dieser Glasplatte befestigt man mit Leimpapier oder Wachs das kleinere Negativ (Glas auf Glas), verklebt ringsum die Ränder vollständig mit schwarzem Papier oder Stanniol u. s. w. und schiebt das aufgeheftete Negativ mitsammt der grösseren Glasplatte in die Nuten (Schicht nach dem Objectiv zu). Man kann auf diese Weise nicht nur jede beliebig weite Kiste benutzen, sondern auch verschieden grosse Negative einsetzen.

Verwendet man an Stelle der grossen Glasplatte ein schwaches Holzbrettchen oder ein steifes Stück Schwarzblech mit genauem Ausschnitt für das Negativ, so erspart man sich ein Verkleben der Ränder.

2. Sollte es nöthig sein, das Licht noch mehr zu zerstreuen, so schaltet man in eine Nut hinter dem Negativ (nach dem Reflector zu) eine matte Scheibe ein.

ad 3: Für einigermassen stärkere Vergrösserungen fehlen dem Amateur meistens die erforderlichen Auszugslängen der Camera, sowie überhaupt eine genügend grosse Camera. Die Anschaffung einer solchen stellt sich zu kostspielig und gar Mancher hält deshalb eine Vergrösserung für unausführbar. Dass dies jedoch nicht der Fall ist, ergibt sich aus der nachstehend skizzirten, verhältnissmässig sehr einfachen und wenig kostspieligen Einrichtung:

Man wählt eine recht lange und je nach Bedarf hohe Kiste (die man am besten machen lässt), entfernt die vordere und hintere schmale Seite, schneidet die obere Wand quer durch, so dass der eine Theil AB (Fig. 103) $^2/_3$, — der andere BD $^1/_3$ beträgt. Den Theil AB löst man ganz und gar von der Kiste los und verbindet ihn wieder mit BD an der Schnittfläche durch Charniere. Die beiden Längsseiten des nunmehr beweglichen Theiles AB benagelt man mit breiten Streifen von Pappdeckel oder Blech, die über die Kante geknickt werden und dadurch über den Kasten

greifen. Das Innere der Kiste ist zur Aufnahme des Objectivs und des Negativs bestimmt.

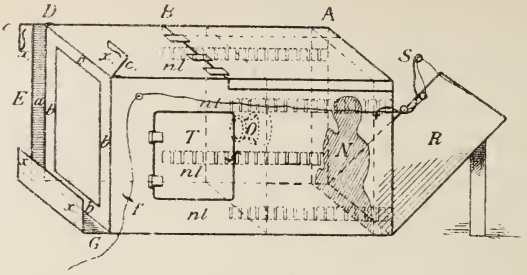


Fig. 103.

Dazu nagelt man innen an beiden Längsseiten von A bis fast nach B oben und unten Nutenleisten nl nl an. In die Nuten werden — näher an B heran das Objectiv, — näher an A heran das Negativ eingeschoben. Das Objectiv ist wie gewöhnlich auf einem Holzbrettchen aufgeschraubt und lässt sich ausserdem in einer Hülse noch 1—2 cm ausziehen. Das Negativ N wird, wie unter 2 erwähnt, auf einer grösseren reinen Glasplatte oder auf einer Holz- oder Blecheinlage befestigt und mit der Schichtseite nach dem Objectiv O gewendet.

Zur raschen Ermittelung der Entfernung des Objectivs vom Gegenstand sowohl (d. i. das zu reproducirende Negativ) als von der Mattscheibe benütze man die Eingangs dieses Capitels angegebenen Formeln. Vergrössert man direct auf Papier — und dazu ist die in Fig. 103 abgebildete Vorrichtung hauptsächlich bestimmt —, so benöthigt man zum Einstellen keine Mattscheibe, sondern befestigt einen Bogen weisses Papier in einer besonderen Cassette, die man hinten in die Kiste einsetzt. Als Objectiv verwendet man Linsen von möglichst kurzer Brennweite, um an Raum zu sparen.

(Um beispielsweise höchstens dreifache Vergrösserungen mit einem Objectiv von 15 cm Brennweite zu erzielen, muss der Kasten etwa 80 cm lang und dabei das Objectiv von der Cassette 60 cm, von dem Negativ 20 cm entfernt sein; beträgt die Brennweite des Objectivs 20 cm, so muss der Kasten eine Länge von 106,6 cm haben und das Objectiv von der Cassette 80 cm, von dem Negativ 26,6 cm entfernt sein u. s. w.)

Bei E setzt man die Cassette ein und zwar, indem man zuvor die rechtwinkligen, in Charnieren beweglichen Greifer C

und C_1 aufklappt (wie C_1 in der Zeichnung), zuerst mit dem unteren Theile in den Falz G, der, mit Federn xx versehen, die Cassette nach vorn an die Anschlagsleiste der Kiste drückt. Dann legt man die Cassette auch oben an die Anschlagsleisten und klappt die mit Federn x_1x_1 versehenen Greifer oder Bügel herunter. An der einen Längsseite der Kiste befindet sich noch ein lichtdicht schliessendes Thürchen T, wodurch man das vom Objectiv entworfene Bild auf dem zum Einstellen aufgespannten Papier beobachten kann. R. ist ein Reflector aus starkem, weissem Carton, der mittels einer Schnur (die durch die Oesen des gekrümmten starken Drahtes S an der einen Längsseite ziemlich oben hinführt) und einer Feder (Klemme) f in jeder Lage festgehalten wird. Der Draht ist deshalb so gekrümmt, damit die offene Hinterwand durch ein übergeworfenes Tuch oder einen vorgestellten Pappdeckel verschlossen werden kann.

Die Cassette besteht aus einem Brett mit ringsherum angesetzten, etwa 2 cm hohen Leisten. Man benagelt die aufrecht stehenden Ränder der Leisten mit mindestens 2 cm breiten, sehr dünnen Leisten, die mit ihrer Breitseite parallel zur Bodenfläche laufen; dann leimt man an den äussersten Rändern der beiden schmäleren (Breit-) und einer Längsseite einen 2—3 mm schmalen Streifen von 6—8fachem Carton und nagelt an den drei genannten Seiten (aussen an den Leisten) etwa 3 cm breite Streifen von Blech an, die über die Kante scharf gebogen werden und noch 2 cm nach innen vorschauen dürfen. Wo zwei Blechstreifen an den Ecken sich treffen, löthet man sie zusammen. Ueber die offen gebliebene vierte (die andere Längs-) Seite löthet man ebenfalls einen Blechstreifen von 2 cm Breite an den Ecken der anderen Blechstreifen fest, der aber nicht über die Kante gebogen wird, sondern mit dieser abschliesst. Es bleibt somit zwischen dem Streifen und der darunter liegenden Holzleiste eine Oeffnung und rings herum ein Zwischenraum von der Stärke des aufgeleimten, schmalen Cartonstreifens — es entsteht eine Nut. Diese Nut wird ausgefüllt durch den Cassettenschieber, d. i. ein Bogen starker, mit schwarzem Papier überzogener Carton, oder noch besser ein Stück Schwarzblech, das über die Schieberöffnung um 2—3 cm herausragt. Das herausragende Stück wird hart an der Oeffnung nach einer Seite umgebogen und an der anderen Seite ein Blechstreifen dagegengelöthet, sodass die Schieberöffnung

vollkommen gedeckt wird; ferner bringt man in der Mitte des umgebogenen und gegengelötheten Streifens einen Ausschnitt oder einen Ring zum bequemen Anfassen an. Damit der Schieber nicht gänzlich herausgezogen werden kann, schlägt man durch ihn, wenn er in die Nut eingesetzt ist, an der, der Schieberöffnung gegenüberliegenden Breitseite (kurz vor Beginn der Nut) 2 kleine Stiftchen, die nach dem Innern der Cassette etwas hervorstehen und beim Herausziehen des Schiebers an die Leiste der Schieberöffnung anschlagen, also ein Herausfallen verhindern. Sind die, die Nuten bildenden Holzleisten und Blechstreifen breit genug, so ist ein Eindringen von Licht in die Cassette kaum zu befürchten, hingegen ist es empfehlenswerth, die Cassette (mit Ausnahme des Schiebers) und die ganze Vergrösserungskiste mit Wachsleinwand zu überziehen.

Die Anwendung der gesammten Vorrichtung ist kurz folgende:

Nachdem Objectiv und Negativ, sei es durch Rechnung, oder durch Versuche in nahezu die richtige Stellung gebracht sind, befestigt man auf den Boden der aufgezogenen Cassette (mit Reisszwecken) ein Blatt weisses Papier — am besten eine verdorbene Bromsilbergelatinecopie (mit der Bildseite nach dem Boden) und setzt die Cassette mit offenem Schieber in den Vergrösserungsapparat (der zur Dichtung an den Anschlagsleisten bbbb ringsum mit Sammt belegt ist), so dass sie an der vorspringenden Leiste a anliegt. Durch die Federn xx und durch die Bügel CC_1 mit den Federn x_1x_1 wird die Cassette fest an die Kiste angedrückt. Der Schieber muss dabei an der rechten Längsseite herausstehen. Dann öffnet man das Thürchen T und regulirt, wenn nöthig, die Beleuchtung durch Anziehen oder Nachlassen der Schnur bei f. Darauf erfolgt das Scharfeinstellen des Bildes (das man durch das Thürchen T beobachtet) entweder durch Versetzen des Negativs N oder des Objectivs O in andere Nuten, oder — wenn es sich um eine geringere Verstellbarkeit als den Abstand zweier Nuten von einander handelt — durch Verschieben des Objectivs in der Hülse. Ist dieses geschehen, so versieht man das Objectiv mit einer Blende, wechselt in der Dunkelkammer das vorläufig aufgeheftete Blatt Papier der Cassette durch ein Blatt lichtempfindliches Papier aus, setzt die so gefüllte Cassette in den Apparat, wirft über den ganzen Theil AB, besonders über die Stelle, wo die Charniere sich befinden, ein Tuch,

verschliesst die offen gebliebene Seite der Kiste bei N, wie angegeben durch ein Tuch, einen Pappendeckel oder dgl., zieht den Cassettenschieber auf und exponirt in bekannter Weise.

ad 4: Endlich bleibt noch eine vierte Art (Vergrösserungen nach Negativen oder Diapositiven zu machen) zu besprechen übrig, die an Einfachheit den vorher beschriebenen Methoden nicht nachsteht. Man braucht dazu a) eine gewöhnliche photographische Camera, worin das zu reproducirende Negativ auf der Innenseite der Mattscheibe (Schicht nach dem Objectiv zugewendet) befestigt wird, b) einen Raum mit einem Fenster, das sich leicht dunkel machen lässt und c) ein, auf einer Staffelei senkrecht stehendes Reissbrett.

Die Camera stellt man, genügend unterstützt, auf das Fensterbrett (Mattscheibe dicht ans Glas), verdunkelt das Fenster so, dass nur Raum für den Apparat frei bleibt und stellt das Reissbrett mitten davor, parallel zur Camera. Dann heftet man auf das Reissbrett (nach dem Apparat zu) ein Blatt weisses Papier mit Zwecken und stellt das Bild durch Verschieben des Objectivs oder der Mattscheibe scharf darauf ein. Hat man vorher die Abstände des Reissbrettes sowohl, als der Mattscheibe vom Objectiv berechnet und sucht gleich Anfangs diese Entfernungen annähernd zu treffen, so gelangt man schnell zum Ziele. Sehr bequem arbeitet es sich, wenn die Staffelei auf Rollen beweglich eingerichtet ist (womöglich auf Nuträdern, die in zusammenklappbaren, eisernen, auf den Boden des Zimmers hingelegten Schienen aus T-Eisen gleiten) und wenn an der Camera die Einstellung durch Bewegen des Vordertheils mit dem Objectiv und nicht der Mattscheibe geschieht. An Stelle der photographischen Camera kann man sich auch ganz gut der einfachen Kiste K in Fig. 102 bedienen, nur müssen für diesen Zweck die Nutenleisten ganz über die beiden Längsseiten hinlaufen, damit an der einen offenen Seite der Kiste das Negativ, an der entgegengesetzten das, auf einem besonderen Brettchen befestigte, und in einer Hülse 1—2 cm verschiebbare Objectiv in den Nuten Platz finden kann. Die Kiste wird mit der Negativseite nahe ans Fenster gerückt (wobei das Negativ mit der Schicht nach dem Objectiv. — das Objectiv mit dem Kopf nach dem Zimmer zu schauen soll) und hinter dem Negativ (am Fenster) in ein Nutenpaar eine matte Scheibe (zum Zerstreuen des Tageslichtes) eingesetzt.

Grosse Sorgfalt muss man auf das Verdunkeln des Vergrösserungsraumes verwenden. Zuerst heftet man mit kleinen Nägeln oder Reisszwecken 2 Lagen braunes, starkes Packpapier über je eine Fensterscheibe, dichtet um den Apparat herum besonders gut mit Tüchern und verhängt schliesslich das ganze Fenster durch einen Vorhang, eine Decke oder dergl., die zum Theil auch den Apparat rechts und links einhüllen (vgl. auch S. 146).

Um beim Befestigen des lichtempfindlichen Papiers auf dem Reissbrett genügend Licht im Zimmer zu haben, verschliesst man das Objectiv nicht durch den dazu gehörigen Deckel, sondern durch einen selbstgefertigten aus Pappe, der eine gewöhnliche, nicht zu helle, gelbe Scheibe eingefasst enthält. Dieser Deckel, auf das Objectiv gesetzt, lässt ein gelbes Licht durch, bei dem man sehr gut sehen (insbesondere wenn noch keine Blende in's Objectiv eingeschoben ist) und das Papier bequem an die richtige Stelle des Reissbrettes bringen kann. Das gelbe Licht schadet dem lichtempfindlichen Papier nicht.

Damit sich das Reissbrett, bezw. die Staffelei beim Aufheften des Bromsilber- oder Platinpapiers nicht verschiebt und dadurch Unschärfe entsteht, belastet man die Füsse oder befestigt die Staffelei, wenn sie auf Rollen und in Schienen läuft, mit zwei Schraubzwingen an den Schienen.

Abgetönte, verlaufene (vignettirte) Bilder (von Portraits) werden dadurch erhalten, dass man während der Exposition zwischen Objectiv und Reissbrett einen Pappdeckel mit nicht zu grossem, birnenförmigem Ausschnitt in der Richtung der optischen Axe des Objectivs hin- und herbewegt. Der Ausschnitt soll kaum merklich grösser sein, als er zum Copiren des Negativs im Copirrahmen nöthig wäre. Je grösser der Ausschnitt, um so näher an's Reissbrett muss man damit herangehen — um so schärfer wird aber die Abtönung; je kleiner der Ausschnitt, desto näher muss man an's Objectiv herangehen — desto weicher, schöner verlaufend wirkt die Vignettirung. Durch Hin- und Herbewegen erreicht man eine allmähliche Abtönung.

Wünscht man in gewissen Fällen eine etwas energischere, kräftigere Beleuchtung, so bringt man einen Reflector in Gestalt eines nicht zu kleinen Planspiegels aussen am Fenster an, den man durch eine nach innen geleitete Schnur regulirt.

Von der Beschreibung der Vergrösserungsapparate mit künst-

lichem Licht nehme ich Abstand und begnüge mich mit einer flüchtigen Andeutung des Princips: Sei die Lichtquelle welche sie wolle (ob elektrisches Bogen-, Magnesium-, Acetylen-, Kalk-, Zirkon-, Gasglüh-, Gas- oder Petroleumlicht), stets sammelt man das Licht durch Condenser (d. s. meistens zwei planconvexe, mit den planen Seiten nach aussen gerichtete Glaslinsen in einer Metallfassung) und führt es durch entsprechend gekrümmte (sphärische oder parabolische), hinter der Lichtquelle aufgestellte Reflectoren dem Negativ und Objectiv zu. Die Condenser müssen so gross sein, dass der austretende Lichtkegel das Negativ bis in die äussersten Ecken vollkommen beleuchtet (für ein Plattenformat 13 : 18 ist z. B. ein Condenser von mindestens 23 cm Durchmesser erforderlich). Je grösser ferner die Brennweite des Objectivs ist, desto grösser muss unter sonst gleichen Verhältnissen die Brennweite der Beleuchtungslinsen sein. Für punktförmige Lichtquellen (elektrisches Bogen-, Zirkonlicht) verwendet man am Besten sphärische, — für andere Lichtquellen, die einen eigentlichen Flammenkörper besitzen (Petroleum-, Gaslicht etc.) parabolische Reflectoren. Die Lichtquelle muss im letzten Fall im Brennpunkte der parabolischen Krümmung, im ersten Falle innerhalb des Krümmungsmittelpunktes liegen. Zwischen Licht und Condenser pflegt man gewöhnlich eine Mattscheibe einzuschalten, um das Licht gleichmässig zu zerstreuen. Die ganze Vorrichtung, bestehend aus: Reflector, Lampe, Mattscheibe, Condenser, Negativ, Objectiv, befindet sich in einem lichtsicheren Gehäuse aus Holz oder Metall. Das lichtempfindliche Papier befestigt man, wie oben beschrieben, auf einem Reissbrett, das genau senkrecht zur optischen Axe und parallel zur Camerawand aufgestellt wird.

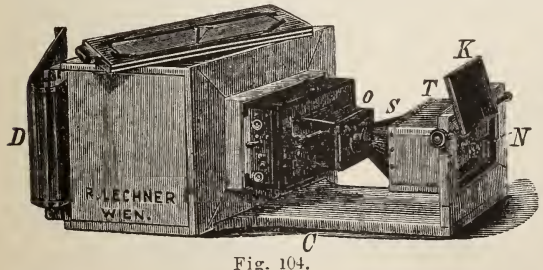


Fig. 104.

Alle grösseren Handlungen photograpischer Artikel wie Haake & Albers, Frankfurt a/M., R. Lechner, Wien, R. Talbot, Berlin, E. Wünsche. Dresden u. s. w. führen verschiedene Arten von Vergrösserungs-Apparaten. Fig. 104 stellt einen, von der Firma R. Lechner, Wien gefertigten, sehr practischen Apparat dar zur Herstellung von Vergrösserungen nach Negativen

die mittels der Lechner'schen Klapp-Moment-Camera aufgenommen wurden. Die Klapp-Camera bildet hierbei einen Bestandtheil des Vergrösserungs-Apparates.

Zur directen Vergrösserung nach einem kleinen Negativ werden fast nur Bromsilbergelatinepapiere mit Entwicklung, ferner Platinpapier mit Entwicklung oder Chlorsilbergelatinepapier mit Entwicklung verwendet; es sei hier noch des Bromokollod-Papiers von York Schwartz, Hannover, gedacht, das sich ebenfalls zu Vergrösserungszwecken eignet und recht hübsche, stichartige Bilder liefert. (Bogen 44 : 60 cm 1,20 Mk.). Andere Papiere sind zu unempfindlich.

Das Erscheinen des Bildes *während der Exposition* kann man beobachten und die Belichtung im entscheidenden Augenblick unterbrechen, wenn das empfindliche Bromsilbergelatine-Papier bereits vor dem Exponiren mit einem Hydrochinonentwickler folgender Zusammensetzung getränkt wird:

0,6 gr Hydrochinon 0,4 „ Kaliummetabisulfit 24 ccm Glycerin 24 „ Wasser.	Dazu fügt man kurz vor dem Gebrauch 1 gr Aetznatron.

Die Mischung trägt man mit einem Pinsel oder Schwamm zunächst auf die Rückseite des lichtempfindlichen Papiers (das auf eine saubere Glasplatte mit der Schicht nach unten gelegt wird) auf, lässt ungefähr 2 Minuten einwirken, kehrt dann das Papier um und behandelt nun die Vorderseite ebenso, wobei man vermeidet, zu viel Entwickler aufzutragen, damit er nicht in Streifen abfliesst. Nunmehr setzt man die Glasplatte mit dem (mit Entwickler getränkten) lichtempfindlichen Papier auf das Vergrösserungsgestell und exponirt. Von Zeit zu Zeit schliesst man den Objectivdeckel und betrachtet mit Hilfe einer Dunkelkammerlaterne, wie das Bild erscheint. Genügt die aufgetragene Menge Entwickler nicht, so kann man noch ein- oder mehreremale mit dem Pinsel frischen Entwickler aufstreichen.

Wer sich eingehender über Herstellung von Vergrösserungen unterrichten will, der findet in dem Werkchen: *„Die Kunst des Vergrösserns auf Papieren und Platten“* von Dr. F. Stolze (Encyklopädie der Photographie, Heft 17, W. Knapp, Halle a/S.) sowohl die zuverlässigste als ausführlichste Auskunft.

Siebenter Theil.

Anhang.

Charakteristische Reactionen der bekannteren Entwicklersubstanzen.

Von Dr. M. Andresen-Berlin.

Es empfiehlt sich, bei der Untersuchung einen bestimmten systematischen Gang einzuhalten; die Objecte müssen in einer bestimmten Reihenfolge auf ihre Reactionen geprüft werden, damit man schnell und sicher erfährt, welche Entwicklersubstanzen anwesend und welche nicht anwesend sein können, um alsdann durch einige Specialreactionen die wirklich vorhandenen zu erkennen.

Der allgemeine Gang der Untersuchung ist nun etwas verschieden, je nachdem das zu untersuchende Entwicklerpräparat in fester Form oder aber in Form einer wässerigen Lösung vorliegt.

A. Das zu untersuchende Präparat ist fest.

Man versuche ein kleines Quantum der fein zerriebenen Substanz (1 g) in kaltem Wasser (100 cm^3) aufzulösen.

a) Die Substanz löst sich nicht auf. Man prüfe auf Glycin und Diamidooxydiphenyl.

1. Die Substanz geht auf Zusatz von etwas festem Natriumsulfit und Pottasche in Lösung: Glycin. Man prüfe die Löslichkeit der ursprünglichen Substanz in Wasser auf Zusatz von Salzsäure (löslich) und von Essigsäure (unlöslich) und überzeuge sich, dass die mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerte Lösung bei der Oxydation mit Kaliumbichromat (1 : 15) den Chinongeruch erkennen lässt.

2. Der Körper löst sich auf Zusatz von Natriumsulfit und Pottasche nicht auf: Diamidooxydiphenyl. Man überzeuge sich, dass die ursprüngliche Substanz bei Gegenwart von Essigsäure wasserlöslich ist, dass bei der Oxydation kein Chinon gebildet wird etc.

b) Es bildet sich eine klare Lösung. In diesem Falle ist auf alle übrigen Entwicklersubstanzen zu prüfen.

Man füge zu der wässerigen Lösung der Substanz (z. B. 1 g in 100 cm^3 Wasser) etwas festes Natriumsulfit (5 g) und darauf etwas feste Pottasche (10 g).

1. Aus der Lösung scheidet sich ein feines Krystallpulver ab: Paramidophenol. Man überzeuge sich durch einige Specialreactionen von der Richtigkeit dieser Schlussfolgerung.

2. Die Lösung bleibt klar, aber dieselbe nimmt eine bestimmte Färbung an: Amidol, Eikonogen, Triamidophenol, Pyrogallol und Diamidoresorcin.

α) Die Färbung ist blau: Amidol. Man prüfe genauer auf Amidol.

β) Die Färbung ist goldgelb und ändert sich nicht weiter bei einigem Stehen der Lösung an der Luft: Eikonogen. Man führe einige der für Eikonogen charakteristischen Reactionen aus.

γ) Die Färbung ist grünlich, besonders bei kräftiger Berührung mit der Luft (Schütteln der Lösung in einer halbvollen Flasche) und die grünliche Färbung geht auf Zusatz einiger Tropfen Natronlauge in Braun über: Triamidophenol. Man führe die Eisenchloridreaction aus.

δ) Die Lösung nimmt eine bräunliche Färbung an, die sich bei Berührung der Flüssigkeit mit der Luft vermehrt: Pyrogallol, Diamidoresorcin. Man füge einige Tropfen Natronlauge zu der Lösung.

aa) Die bräunliche Färbung bleibt und vermehrt sich rasch: Pyrogallol. Man führe, um sich zu überzeugen, einige der in der Tabelle angegebenen Specialreactionen aus.

bb) Die bräunliche Färbung schlägt in Blau um: Diamidoresorcin.

3. Die Lösung bleibt klar und hell (ohne Färbung): Brenzkatechin, Hydrochinon, Metol, Ortol, Paramidophenol (bei grösserer Verdünnung), Paraphenylendiamin. Man prüfe, ob die ursprüngliche Substanz bei der Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure Chinon liefert.

α) Es wird kein Chinon gebildet: Brenzkatechin. Man führe die angegebenen Reactionen mit Eisenchlorid und Bleiacetat aus.

β) Es entsteht Chinon bei der Oxydation: Hydrochinon, Metol, Ortol, Paramidophenol, Paraphenylendiamin.

Man füge verdünnte Schwefelsäure zu der wässerigen Lösung des fraglichen Körpers bis zur deutlich sauren Reaction und schüttle die Lösung mit Aether aus.

aa) Es bleibt ein in langen Nadeln anschiessender Rückstand beim Verdunsten des Aethers: Hydrochinon, Ortol. Man überzeuge sich davon. Stammt das erhaltene Hydrochinon aus dem Ortol, so gibt die ursprüngliche Substanz bei der Oxydation die in der Tabelle erwähnte bordeauxrothe Färbung.

bb) Es bleibt kein in Betracht kommender Rückstand nach dem Abdunsten des Aethers: Metol, Paramidophenol, Paraphenylendiamin.

Man bereite sich eine Lösung des fraglichen Körpers in Wasser im Verhältniss 1 : 20, füge etwas verdünnte Schwefelsäure, und nach dem Abkühlen der Lösung durch einige Eisstückchen, die man hineinwirft, unter Umrühren soviel einer concentrirten Nitritlösung hinzu, dass der Geruch nach salpetriger Säure auftritt.

αα) Es scheidet sich eine Verbindung in feinen, verfilzten Nadeln ab: Metol. Man überzeuge sich durch die angegebenen Daten.

ββ) Es findet keine Abscheidung statt: Paramidophenol, Paraphenylendiamin. Man gebe etwas von der mit Nitrit erhaltenen klaren Flüssigkeit zu einer mit Natronlauge alkalisch gemachten Lösung der α-Naphtol-ε-disulfosäure (wird auch Andresen'sche Säure genannt und von der Actiengesellschaft für Anilinfabrication hergestellt.)

I. Der entstandene Azofarbstoff ist von ponceaurother Nuance: Paramidophenol.

II. Der entstandene Azofarbstoff ist rothviolett: Paraphenylendiamin.

B. Das zu untersuchende Entwicklerpräparat ist eine wässerige Lösung.

Da wässerige Lösungen von Entwicklersubstanzen im Allgemeinen nur eine grössere Haltbarkeit bei Gegenwart von Sulfiten besitzen, so wird man diese Salze in flüssigen Entwicklerpräparaten stets vorfinden. Um sich zu überzeugen, genügt es, ein kleines Quantum der Lösung mit verdünnter Schwefelsäure anzusäuern; der Geruch nach schwefliger Säure zeigt dann die Gegenwart eines Sulfites an.

Zur Erkennung der angewendeten Entwicklersubstanz fülle man ein kleines Quantum der ursprünglichen Lösung in ein Schälchen und gebe einige Tropfen concentrirter Natronlauge hinzu.

a) Die Lösung nimmt alsbald eine intensive Färbung an beim Stehen an der Luft.

α) Die Färbung ist intensiv blau: Diamidoresorcin. Man säuere eine kleine Menge der ursprünglichen Lösung mit verdünnter Schwefelsäure an, verkoche die frei gewordene schweflige Säure, füge ein paar Tropfen Eisenchloridlösung hinzu und verdünne stark mit Wasser. Die Lösung nimmt dabei die charakteristische, in der Tabelle angegebene Färbung an.

β) Die Lösung nimmt in Berührung mit der Luft schnell eine bräunliche Färbung an: Pyrogallol, Amidol, Triamidophenol. Man gebe wiederum ein kleines Quantum der ursprünglichen Lösung in ein Schälchen und füge eine reichliche Menge Pottasche in Substanz hinzu.

1. Die Lösung färbt sich blau: Amidol. Man verfahre, um sich zu überzeugen, wie beim Diamidoresorcin, oder man extrahire etwas der ursprünglichen sulfithaltigen Lösung mit Aether, verdunste denselben und nehme den Rückstand mit etwas Wasser auf. Eisenchlorid gibt damit eine rothe Färbung.

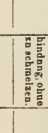
2. Die Lösung nimmt an der Luft eine bräunliche Färbung an: Pyrogallol. Um dies zu bestätigen, säuere man ein kleines Quantum der ursprünglichen Lösung mit Salzsäure an, extrahire mit Aether, löse den Rückstand nach dem Abdunsten des Aethers in Wasser und führe die in den Tabellen angegebene Reaction mit verwittertem Eisenvitriol aus.

3. Die Lösung färbt sich schmutzig grün: Triamidophenol. In diesem Falle ist die ursprüngliche (sulfithaltige) Lösung von vornherein gelblich gefärbt. Man überzeuge sich durch Ausführung der Eisenchloridreactionen, wie beim Diamidoresorcin angegeben.

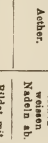
b) Natronlauge bewirkt keine erhebliche Aenderung der Färbung: Brenzkatechin, Diamidooxydiphenyl, Eikonogen, Glycin, Hydrochinon, Metol, Ortol, Paramidophenol, Paraphenylendiamin.

Man füge zu einem Theile der ursprünglichen Lösung langsam und unter Umrühren Salzsäure und beobachte, ob eine Abscheidung eintritt oder nicht, und ob die eventuell abgeschiedene Verbindung sich in einem Ueberschuss der Salzsäure wieder auflöst oder nicht.

Reactionen der bekannteren Entwicklersubstanzen.



Handelsname	Wissenschaftliche Bezeichnung	Constitutionsformel	Krystallform	Schmelzpunkt der Verbindung	Löslichkeitsverhältnisse	Verhalten gegen Säuren	Verhalten gegen Alkalien	Verhalten gegen Oxydationsmittel	Wird als Entwickler verwendet in Verbindung mit	Bemerkungen
Amidol.	Chlorhydrat des 2. 4-Diamidophenols.	OH, NH, HCl, NH, HCl	Farblose Nadeln	Zersetzt sich beim Erhitzen, ohne zu schmelzen.	Leicht löslich in Wasser, schwer in Alkohol und Aether.	Wird durch conc. Salzsäure aus der wässerigen Lösung gefällt.	Sulfithaltige Lösungen nehmen durch Zusatz von Pottasche eine blaue, durch Zusatz kaustischer Alkalien eine bordeauxrothe Färbung an.	Eisenchlorid erzeugt in der wässerigen Lösung eine intensiv rothe Färbung. Amidol gibt bei der Oxydation kein Chinon.	neutralen schwefligsauren Alkalien.	—
Brenzkatechin.	1 2-Dioxybenzol.	OH, OH	Breite Blätter (aus Benzol); prismatische Nadeln (aus Wasser).	104°	Leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether; löslich in kaltem Benzol.	—	Kann aus der wässerigen Lösung in Gegenwart kaustischer Alkalien nicht mit Aether ausgeschüttelt werden. Wird nach dem Ansäuern der Lösung vom Aether aufgenommen.	Eine wässerige Brenzkatechinlösung gibt mit einem Tropfen Eisenchlorid eine smaragdgrüne Färbung, die auf Zusatz von Soda violettroth wird. Liefert kein Chinon.	kohlensauren Alkalien.	Bleiacetatlösung erzeugt in einer wässerigen Brenzkatechinlösung einen weissen Niederschlag.
Diamidooxydiphenyl (im Diphenal).	Diamidooxydiphenyl.	OH, NH, NH,	Aus Wasser in langen verfilzten Nadeln.	148°	Leicht löslich i Alkohol, Eisessig und heissem Wasser; schwer in Benzol, fast unlöslich in kaltem Wasser.	Mit Säuren, z. B. Essigsäure, auch in kaltem Wasser löslich.	Mit Natriumsulfit oder kohlensauren Alkalien nicht wasserlöslich; erfordert kaustische Alkalien zum Auflösen.	Liefert bei der Oxydation kein Chinon.	kaustischen Alkalien.	Die Diazoverbindung des Diamidooxydiphenyls gibt mit Andresen's α-Naphtoldisulfosäure einen ponceaurothen Farbstoff (vergl. Paramidophenol).
Diamidoresorcin.	Chlorhydrat des 4·6-Diamidoresorcins.	NH, HCl, OH, OH, NH, NCl	Rhombische Tafeln.	Zersetzt sich beim Erhitzen, ohne zu schmelzen.	Sehr leicht löslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol und Aether.	Wird durch conc. Salzsäure sehr leicht aus der wässerigen Lösung gefällt.	Sulfithaltige wässerige Lösungen geben auf Pottaschezusatz eine gelbbraune, auf Zusatz kaustischer Alkalien eine blaue Färbung.	1 Tropfen Eisenchloridlösung erzeugt in verd. Diamidoresorcinlösung eine intensiv violette Färbung, die nach kurzer Zeit wieder verschwindet. Kein Chinon.	neutralen, schwefligsauren Alkalien.	—
Eikonogen.	Natronsalz der α,-Amido-β,-napthtol-β,-sulfosäure.	NH, OH, SO, OH	Rhombische Tafeln.	Verliert bei 110° 2½ Mol. Krystallwasser. Weiter erhitzt, zersetzt sich die Verbindung, ohne zu schmelzen.	Leicht löslich in heissem, weniger leicht in kaltem Wasser. Nahezu unlöslich in Alkohol und Aether.	Säuren scheiden aus der Lösung des Eikonogens die freie Säure in feinen weissen Nadeln ab.	Alkalische Lösungen des Eikonogens besitzen eine goldgelbe Farbe.	Kein Chinon bei der Oxydation.	neutralen, schwefligsauren und mit kohlensauren Alkalien.	—
Glycin.	p-Oxyphenylglycin.	OH, $N^H_{CH_2COOH}$	Glimmerähnliche Blättchen.	Schmilzt unter Zersetzung.	Sehr schwer löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Aether.	Bildet mit Mineralsäuren wasserlösliche Salze, dagegen nicht mit Essigsäure.	Wird durch Natriumsulfit, kohlensaure und kaustische Alkalien in sehr leicht lösliche Salze übergeführt.	Liefert bei der Oxydation mit Kaliumhichromat und Schwefelsäure unter Gasentwicklung (CO_2) Chinon.	kohlensauren und kaustischen Alkalien.	—



α) Es bildet sich ein weisser Niederschlag: Diamidooxydiphenyl, Eikonogen, Glycin, Paramidophenol.

1. Der gebildete Niederschlag löst sich in überschüssiger Salzsäure nicht auf: Eikonogen.
2. Der gebildete Niederschlag löst sich auf weiteren Zusatz von Salzsäure auf: Diamidooxydiphenyl, Glycin, Paramidophenol.

αα) Der gebildete Niederschlag löst sich jedoch nicht auf Zusatz von starker Essigsäure: Glycin.

ββ) Der gebildete Niederschlag löst sich auf in überschüssiger Essigsäure: Paramidophenol, Diamidooxydiphenyl.

Handelsname	Wissenschaftliche Bezeichnung	Constitutionsformel	Krystallform	Schmalapunkt der Verbindung	Löslichkeitsverhältnisse	Verhalten gegen Säuren	Verhalten gegen Alkalien	Verhalten gegen Oxydationsmittel	Wird als Entwickler verwendet in Verbindung mit	Bemerkungen
Hydrochinon.	1. 4-Dioxybenzol.	OH / OH	Nadeln oder lange hexagonale Prismen.	169°	Leicht löslich in Alkohol, Aether und heissem Wasser; schwerer in kaltem Wasser; sehr schwer löslich in kaltem Benzol.	—	Bei Gegenwart kaustischer Alkalien aus der wässerigen Lösung durch Aether nicht ausschüttelbar; wird jedoch nach dem Ansäuern aufgenommen.	Wird durch Oxydationsmittel sehr leicht in Chinon übergeführt. Eine zweckmässige Oxydationsflüssigkeit erhält man durch Auflösen von 1 Th. conc. Schwefelsäure und 1 Th. Kaliumbichromat in 20 Th. Wasser.	kohlensauren und kaustischen Alkalien.	Das Chinon erkennt man an seinem stechenden Geruch, der besonders hervortritt, wenn man wässerige Chinonlösungen zum Kochen erhitzt.
Metol.	Sulfat des Methyl-p-amidophenols.	OH / $N^{H}_{CH_3}\frac{H_2SO_4}{2}$	Nadeln oder Prismen. — Die freie Base krystallisirt in langen Nadeln.	Zersetzt sich beim Erhitzen, ohne vorher zu schmelzen. — Die freie Base schmilzt bei 87° C.	Leicht löslich in Wasser, sehr schwer löslich in Alkohol und Aether. — Die Base ist leicht löslich in Alkohol, Aether und heissem Wasser, weniger leicht in kaltem Wasser.	—	Wässerige Lösungen des Metols, welche gleichzeitig einen grösseren Gehalt an schwefligsauren oder kohlensauren Salzen haben, enthalten das Metol in Form der freien Base.	Liefert bei der Oxydation Chinon. Das Metol ist daher ein Phenolderivat und kein Kresolderivat, wie vielfach angenommen wird.	kohlensauren Alkalien.	Säuert man eine wässerige Lösung des Metols mit etwas verdünnter Schwefelsäure an und fügt Nitritlösung hinzu, so scheidet sich alsbald die Nitrosoverbindung des Metols $\left(C_6H_4\begin{matrix}OH\\N\underline{CH_3}NO\end{matrix}\right)$ in feinen verfilzten Nadeln ab. Aetherische Lösungen der Metolbase hinterlassen das Metol nach dem Abdunsten des Aethers in Form einer öligen Flüssigkeit, welche beim Stehen in langen rosettenförmigen Krystallen erstarrt.
Ortol.	Sulfat des Methyl-o-amidophenols + Hydrochinon (Mischung).	OH OH / OH + $NH\frac{H_2SO_4}{2}$ / CH_3	Schwefelsaures Methyl-o-amidophenol krystallisirt in derben, rhombischen Tafeln oder Prismen.	Schwefelsaures Methyl-o-amidophenol zersetzt sich beim Erhitzen, ohne vorher zu schmelzen. Die freie Base schmilzt bei 80° unter Zersetzung.	Leicht löslich in Wasser, partiell löslich in Alkohol und Aether (Hydrochinon geht in Lösung).	—	—	Gibt bei der Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure eine tief bordeauxrothe Färbung, aber auch Chinon.	kohlensauren Alkalien.	—
Paraamidophenol.	Chlorhydrat des 1 4-Amidophenols.	OH / NH_2HCl	Prismen. — Die freie Base krystallisirt in Blättchen.	Zersetzt sich beim Erhitzen, ohne zu schmelzen. — Die freie Base schmilzt unter Zersetzung bei 184°.	Leicht löslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol und Aether. — Die freie Base ist leicht löslich in heissem Wasser, schwerer in kaltem Wasser, ziemlich leicht in Alkohol, schwer in Aether.	Wird durch conc. Salzsäure aus der wässerigen Lösung gefällt.	Schweflige und kohlensaure Alkalien scheiden aus conc. Lösungen die freie Base ab; kaustische Alkalien scheiden ebenfalls die Base ab, lösen dieselbe aber auf weiteren Zusatz unter Phenolatbildung wieder auf.	Oxydationsmittel erzeugen leicht Chinon. Auf Zusatz von Chlorkalksolution zu einer mit etwas Salzsäure versetzten Paramidophenollösung entsteht zuerst eine violette Färbung; bei weiterem Zusatz scheiden sich gelbe Flocken von Chinonchlorimid ab.	kohlensauren und kaustischen Alkalien	Säuert man eine mit Eis gekühlte Lösung von salzsaurem Paraamidophenol mit etwas Salz- oder Schwefelsäure an und fügt Nitritlösung hinzu, bis der Geruch nach salpetriger Säure wahrnehmbar ist, so erhält man in der Lösung eine Diazoverbindung, welche mit Andresen's α-Naphtoldisulfosäure in ätzalkalischer Lösung einen ponceaurothen Farbstoff gibt.

Man säuere ein kleines Quantum der ursprünglichen Lösung mit verdünnter Schwefelsäure an, verkoche die frei gewordene schweflige Säure und füge zu der kochend heissen Lösung etwas Kaliumbichromat.

γγ) Die Flüssigkeit verbreitet Chinongeruch: Paramidophenol.

δδ) Es ist kein Chinongeruch wahrnehmbar: Diamidooxydiphenyl.

β) Es entsteht auf Zusatz von Salzsäure zu der ursprünglichen Lösung kein Niederschlag: Brenzkatechin. Hydrochinon, Metol, Ortol, Paraphenylendiamin.

Man säuere einen Theil der ursprünglichen Lösung mit Salzsäure an und schüttle mit Aether aus.

Handelsname.	Wissenschaftliche Bezeichnung	Constitutionsformel	Krystallform	Schmelzpunkt der Verbindung	Löslichkeitsverhältnisse	Verhalten gegen Säuren	Verhalten gegen Alkalien	Verhalten gegen Oxydationsmittel	Wird als Entwickler verwendet in Verbindung mit	Bemerkungen
Paraphenylendiamin.	Chlorhydrat des 1·4-Phenylendiamins.		Trikline Tafeln. Die freie Base krystallisirt aus Aether in Tafeln. Aus Wasser werden monokline Krystalle erhalten, die in der Flüssigkeit nach und nach in rhombische Blechen übergehen.	Zersetzt sich beim Erhitzen, ohne vorher zu schmelzen. Die freie Base schmilzt bei 140°.	Leicht löslich in Wasser, wenig in Alkohol, unlöslich in Aether. Die freie Base ist leicht löslich in Alkohol und Aether, etwas weniger leicht in Wasser.	Wird durch conc. Salzsäure aus der wässerigen Lösung gefällt.	Ausschüttelbar mit Aether, auch aus Kalkalischer Lösung.	Gibt mit Oxydationsmitteln Chinon. Chlorkalklösung erzeugt in der mit Salzsäure angesäuerten Lösung Chinondichlordiamid, welches sich in Form gelber Flocken abscheidet.	kaustischen Alkalien.	Die Diazoverbindung des Paraphenylendiamins gibt mit Naphtolsulfosäure einen rothvioletten Farbstoff (vergl. Paramidophenol). Die Nuance derartiger Farbstoffe beurtheilt man am besten in der Weise, dass man von der Farblösung etwas auf Filtrirpapier giesst und auf die benetzte Stelle verdünnte Essigsäure tropft.
Pyrogallol.	1·2·3-Trioxybenzol.		Farblose, glänzende Nadeln.	Schmilzt bei 132·5°.	Leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether.	—	Sulfithaltige Lösungen werden rasch braun, setzt einiger Tropfen Natronlauge. Pyrogallol ist ausschüttelbar durch Aether aus sulfithaltiger, jedoch nicht aus Pottasche enthaltender Lösung.	Gibt mit Oxydationsmitteln kein Chinon.	kohlensauren Alkalien und mit Ammoniak.	Wird eine verdünnte Pyrogallollösung mit einer gute Lösung von Eisenvitriol (der durch längeres Lagern oberflächlich oxydirt ist) versetzt, so entsteht nach kurzer Einwirkung eine schöne blaue Färbung.
Triamidophenol.	Chlorhydrat des 2·4·6-Triamidophenols.		Nadeln.	Zersetzt sich beim Erwärmen, ohne zu schmelzen.	Leicht löslich in Wasser, sehr schwer löslich in Alkohol und Aether.	—	Die sulfithaltige Lösung ist gelblich gefärbt. Durch Zusatz von Pottasche oder Natronlauge färbt sie sich tief violett. Durch Oxydation der Verbindung aus Alkalien ist's Braune wässerigen Lösung sonders deutlich hervor, wenn man Filtrirpapier mit der Lösung tränkt und der Luft aussetzt.	1 Tropfen Eisenchloridlösung erzeugt in der mit Salzsäure angesäuerten wässerigen Lösung eine tiefblaue Färbung. Kein Chinon bei der Oxydation	neutralen, schwefligsauren Alkalien.	—

1. Es bleibt ein Rückstand nach dem Abdunsten des Aethers: Brenzkatechin, Hydrochinon, Ortol.

α) Der Rückstand gibt bei der Oxydation Chinon: Hydrochinon. Ortol. Man säuere eine kleine Menge der ursprünglichen Lösung mit Schwefelsäure an, verkoche die frei gewordene schweflige Säure und oxydire mit Kaliumbichromat. Tritt die in der Tabelle erwähnte Rothfärbung ein, so liegt Ortol vor, anderenfalls Hydrochinon.

β) Der Rückstand gibt kein Chinon: Brenzkatechin. Man überzeuge sich davon durch Ausführung der Reactionen mit Eisenchlorid und Bleiacetat.

2. Es bleibt nach dem Abdunsten des Aethers kein nennenswerther Rückstand: Metol, Paraphenylendiamin.

Man säuere einen Theil der ursprünglichen Lösung mit verdünnter Schwefelsäure an, verkoche die frei gewordene schweflige Säure und füge zu der mit Eis gekühlten Flüssigkeit Nitritlösung, bis der Geruch nach salpetriger Säure auftritt.

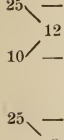
α) Nach dem Zufügen der Nitritlösung scheidet sich eine krystallinische Verbindung ab (Nitrosometol): Metol. Man überzeuge sich, dass mit α-Naphtol-ε-disulfosäure in ätzalkalischer Lösung kein Farbstoff gebildet wird.

β) Die mit Nitrit erhaltene Lösung gibt beim Eingiessen in eine ätzalkalische Lösung von α-Naphthol-ε-disulfosäure einen roth-violetten Farbstoff: Paraphenylendiamin. (Photograph. Correspondenz. Jan. 1898.)

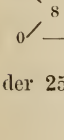
Einfache Ermittlung der Mischungs-Verhältnisse zweier verschieden starker Lösungen, um eine dritte Lösung von dazwischen liegender Stärke herzustellen.

Wenn man durch Mischen einer starken und einer schwachen Lösung einer Substanz eine dritte Lösung von bestimmter, dazwischen liegender Koncentration oder aus einer starken Lösung eine beliebig schwächere herstellen will, so ermittelt man die Mischungs-Verhältnisse sehr rasch nach folgendem Schema:

Man schreibt die procentuale Concentration der zwei vorhandenen Lösungen (bezw. die der einen vorhandenen und die Zahl 0 für Wasser) in einigem Abstand senkrecht unter einander, die gesuchte Concentration aber mitten rechts in kurzem Abstand daneben, verbindet die zwei ersten Zahlen mit der dritten durch Striche, verlängert diese über die Zahl hinaus ebenso weit, und schreibt an deren Enden nun die zwei, durch Subtraction über's Kreuz der kleineren von der grösseren Zahl sich ergebenden Produkte hin. Verbindet man die gefundenen Zahlen durch horizontale Linien mit den beiden senkrecht unter einander stehenden ersten Zahlen, so geben sie die relativen Mengen an, die von den Lösungen, bezw. von Wasser zum Mischen genommen werden müssen. Z. B.:



Wollte man aus einer 25%igen und einer 10%igen Lösung eine 12%ige herstellen, so würde man in nebenstehender Weise schreiben: und daraus ersehen, dass man 2 Theile der 25%igen Lösung mit 13 Theilen der 10%igen Lösung mischen müsste.



Ebenso findet man rasch das Verhältniss der Verdünnung einer stärkeren Lösung mit Wasser. Wollte man z. B. wissen, mit wie viel Wasser man eine 25%ige Lösung verdünnen müsste, um eine 8%ige zu erhalten, so ergibt sich aus der Rechnung, dass man je 8 Theile der 25%igen Lösung mit 17 Theilen Wasser mischen muss.

Mittheilung von Herrn A. Cobenzl. Wiesloch.

Wiedergewinnung des Silbers aus Fixirbädern.

Nachgewiesenermassen werden von dem. auf einer Trockenplatte befindlichen Bromsilber nur 20—25% zur Bilderzeugung verwendet, während der Rest (75—80%) in's Fixirbad geht. Da nun das Wegschütten solch silberhaltiger Natronbäder für den photographischen Geschäftsbetrieb einen nicht unbeträcht-

lichen Verlust bedeutet, so war man schon von jeher darauf bedacht, dieses, im Fixirnatron gelöste Silber wiederzugewinnen. Aber nicht nur für den grossen Geschäftsbetrieb lohnt es sich, die gebrauchten Fixirbäder zu sammeln und das Silber daraus abzuscheiden, sondern für Jeden, der einigermassen photographisch thätig ist.

Von den vielen, in der Praxis angewendeten Methoden nenne ich nur folgende:

1. Man taucht in die zu behandelnde Flüssigkeit Kupferstreifen oder Abfälle, auf denen sich binnen Kurzem metallisches Silber in feiner Krystallform anseszt. Nach einigen Stunden streift man das Silber mit einem steifen Borstenpinsel ab und steckt den gereinigten Kupferstreifen wieder in's Fixirbad. Hat man dies so oft wiederholt, bis sich das Kupfer nicht mehr mit Silber belegt, so reinigt man den abgebürsteten Silberschlamm durch öfteres Waschen mit Wasser, dem anfangs etwas Salzsäure zugesetzt wird, trocknet und gibt ihn zum Einschmelzen an Scheideanstalten.

2. Man schüttet feinen Staub von chemisch reinem Zink in das alte gebrauchte Fixirnatron, wodurch sich das darin enthaltene Silber schwammartig ausscheidet. Hierfür geeigneten Zinkstaub liefert als Fällungsmittel die Chemische Fabrik Winterhude Dr. Lüttke & Arndt, Hamburg.

Wiedergewinnung von Gold aus Tonbädern.

Aus alten Tonbädern kann man das Gold dadurch fällen, dass man sie mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt und dazu eine, ebenfalls mit Salzsäure schwach angesäuerte Eisenvitriollösung gibt (um die Bildung von unlöslichem Eisenoxyd zu verhindern). — Man verwende nur so viel Eisenvitriol, als zur vollständigen Fällung des Goldes nöthig ist, dann lasse man 24 Stunden absitzen und giesse die klare, weingelbe Flüssigkeit ab, prüfe jedoch vorher durch Zusatz eines Tropfens Eisenvitriol, ob auch die Lösung klar bleibt, folglich kein Gold mehr enthält.

Der so gewonnene Goldniederschlag wird auf ein Papierfilter gebracht, mit anfangs (mit Salzsäure) angesäuertem, dann mit reinem Wasser gewaschen und getrocknet; er kann nunmehr auf Goldchlorid verarbeitet werden.

Bereitung von Chlorgold.

Die käuflichen Goldsalze, — d. s.:

das Goldchlorid oder vielmehr das Chlorwasserstoff-Goldchlorid $Au\,Cl_3\,HCl + 3\,H_2O$ mit 49,94 % Gold (sehr hygroskopisch),

das Goldchloridkalium $Au\,Cl_3\,K\,Cl + 2\,H_2O$ mit 47,52 % Gold (verwittert an der Luft) und

das Goldchloridnatrium (unter dem Namen Goldsalz im Handel) $Au\,Cl_3\,Na\,Cl + 2\,H_2O$ mit 49,43 % Gold (fast immer mit überschüssigem Kochsalz versetzt),

enthalten meistens saure Mutterlauge (die beim Tonen der Bilder von schädlichem Einfluss ist) und schwanken hinsichtlich ihres Goldgehaltes ausserordentlich, sodass es gerathen ist, die Goldsalze selbst herzustellen.

Am bequemsten ist die Verwendung von Goldmünzen. (Zur Abscheidung von dem oft beigemengten Kupfer fällt man das Gold mit Eisenvitriol und

löst es dann nochmals auf.) Vor dem Auflösen zerkleinert man die Münzen soviel als möglich, damit sie der folgenden Behandlung mit Säuren mehr Angriffsflächen bieten. Die zerstückelten Münzen werden in einem Erlenmayerschen Kochkölbchen mit Königswasser (1 cc Salpetersäure, 3 cc Salzsäure; auf je 16 ccm dieser Mischung 1 ccm dest. Wasser) aufgelöst. Ohne Wasserzusatz entwickeln sich die Chlor- und salpetrigen Gase zu energisch. Diese sind der Gesundheit äusserst nachtheilig, greifen alle Metalle an und schlagen sich auf alle umliegenden Gegenstände als kleine Pünktchen nieder; man muss daher die Arbeit im Freien vornehmen.

Den Hals des Kolbens schliesst man durch einen ganz kleinen Trichter, um einen Verlust an Gold durch Mitreissen zu verhindern.

Die Temperatur beim Auflösen braucht nur 50—60° C (= 40—48° R) zu sein; die Arbeit selbst geschieht in einem Sandbade: Eine Porzellan- oder Eisenblech-Abdampfschale wird mit feinem, trockenem Sande gefüllt und darein der Kolben mit der Goldlösung gestellt. Die Schale steht auf einem ringförmigen Rost mit 3 Füssen, unter dem eine gewöhnliche Spiritusflamme brennt.

A. Lainer veröffentlichte in der Photogr. Correspondenz (Dez. 1890) eine Vorschrift für ein neues Goldsalz — das krystallisirte, wasserfreie Goldchloridkalium mit einem Goldgehalte von 52,03%, das vor den anderen Goldsalzen folgende Vorzüge voraus hat:

1. ist es leicht chemisch rein und somit auch säurefrei herzustellen.
2. gibt es schöne Krystalle, die
3. keine Feuchtigkeit aus der Luft anziehen,
4. „ Verwitterung erleiden und
5. in Folge der stets gleichen Zusammensetzung constant wirkende Goldbäder geben, somit auch gleichmässige Tonungen ermöglichen, soweit solche von den Goldsalzen abhängen.

Bereitet wird das genannte Goldsalz in der Weise, dass man zunächst 100 Gewichtstheile Gold (wie oben angegeben) in einem Kolben mittelst Königswasser löst und nach geschehener Auflösung wiederholt Salzsäure zufügt, um die Salpetersäure vollständig zu zersetzen. Dann gibt man zu der reinen salzsauren Goldchloridlösung reines Kaliumchlorid. Man wiegt 38 Gewichtstheile dieses Salzes ab, löst es unter Anwendung von Wärme in möglichst wenig Wasser auf und mischt die Kaliumchloridlösung mit der Goldchloridlösung. Die Mischung wird vorsichtig durch Abdampfen concentrirt und bei eintretender Bildung der Krystallhaut unter einer Glasglocke über gebranntem Kalk und Schwefelsäure der Krystallisation überlassen. (Man stellt zu dem Zweck auf eine Glasplatte eine grosse Porzellanschale mit Aetzkalk, legt darüber ein Drahtdreieck als Zwischenlage, stellt darauf ein etwas kleineres, weites Glasgefäss mit concentrirter Schwefelsäure, legt darüber wieder ein Drahtdreieck und stellt endlich darauf die noch kleinere Porzellanschale mit der Goldlösung über den ganzen Aufbau stülpt man ein grosses Becherglas oder eine Glasglocke).

Von den erhaltenen Krystallen wird die Mutterlauge abgegossen und abermals concentrirt.

Die Krystalle lässt man über gebranntem Kalk und concentrirter Schwefelsäure, wie oben angegeben, trocknen, und schliesslich werden sie bis zur Ge

wichtsconsistenz bei 100—110° C (= 80—88° R) erwärmt. Die Krystalle verlieren hierbei den letzten Rest anhängender Salzsäure, ohne eine Aenderung in der chemischen Zusammensetzung zu erfahren. Auch die Krystallform bleibt vollkommen unverändert.

In der Erhitzung der Krystalle unterscheidet sich die Herstellung des neuen Goldchloridkaliums wesentlich von der Darstellung der anderen Goldsalze, die nicht erwärmt werden dürfen, ohne Zersetzung zu erleiden.

Das Salz bildet gelbe, 6seitige monoklinische Nadeln, die in Wasser sehr leicht löslich sind. — Die Lösung dieses säurefreien Salzes färbt blaues Lackmuspapier roth. Das reine Salz ist geruchlos.

Wiederherstellung vergilbter Negative.

(Von J. Robischeck.)

Nicht selten werden die Negative mit der Zeit ganz oder theilweise gelb. Derartige Platten können wiederhergestellt werden, indem man sie ablackirt und dann gut mit Wasser auswäscht. Hierauf legt man sie in eine verdünnte, wässerige Lösung von Brom, die man durch Zusatz einiger Tropfen Bromwasser zu gewöhnlichem Wasser erhält und setzt dies dem direkten Sonnenlichte aus. Dadurch verschwindet die Gelbfärbung. Ist das Bild klar geworden, was je nach der Concentration der Lösung in 6—8 Minuten eintritt, so legt man die Platte in Alkohol, um den Rest des Broms zu entfernen, trocknet und kann so das Negativ in der kürzesten Zeit wieder verwenden. (Photogr. Correspondenz, Mai 1890.)

Um auf Negativen Schrift anzubringen,

schreibt man mit einer stumpfen Metallspitze auf die unentwickelte, lichtempfindliche Schicht mit mässigem Druck. Beim Entwickeln treten die Schriftzüge schwarz hervor.

Für fertige Negative verwendet man nach den Photogr. News folgende Tinte: Man löst:

10 Theile Jodkalium in
30 „ Wasser und fügt hinzu
1 Theil Jod
1 „ Arab. Gummi.

Mit der Mischung schreibt man auf eine dunkle Stelle des unlackirten Negativs, wodurch man durchsichtige Schriftzüge auf dunklem Grunde erhält (die in der positiven Copie natürlich schwarz auf weissem Grunde erscheinen),

oder nach Dr. Lachmann-Swinemünde noch einfacher: Man schreibt mit Copirtinte auf gutes Papier, lässt die Schrift trocknen, befeuchtet dann die Gelatineschicht des Negativs an der Stelle, wo die Schrift hinkommen soll, mit einem weichen Schwamm und Wasser, legt das beschriebene Papier auf, drückt sanft an und zieht nach $^1/_2$—1 Min. ab. Die Schrift steht dann klar auf der Schicht des Negativs;

oder nach Hervé:

Man schreibt mit chinesischer Tusche auf ein Stück sehr dünne Gelatinefolie und klebt diese nach dem Trocknen mit der Schrift auf das Negativ, das an der betreffenden Stelle schwach angefeuchtet wurde.

Verstärkung von Negativen ohne chemische Aenderung der Schicht mittels des Einstaubverfahrens.

(Von Dr. F. Stolze. Photogr. Nachrichten 1890 Nr. 38.)

Man mischt: 20 gr Rohrzucker
100 gr Traubenzucker
50 gr Gummi arabicum
250 cc Natriumbichromatlösung (1 : 10)
1000 cc Wasser,

und filtrirt, nachdem die Bestandtheile gelöst sind, sorgfältig. Die zu verstärkende Platte, die noch nicht lackirt sein darf, aber mit Chromalaun 1 : 50 gegerbt und dann gut gewaschen sein muss, wird, noch nass, mit etwas von der Lösung übergossen, sodass das Wasser dadurch verdrängt wird. Man lässt das Aufgegossene fortlaufen und giesst abermals Flüssigkeit wie Collodion ohne Blasen auf, lässt abtropfen und trocknet die Platte bei mässiger Wärme. Sie wird, sobald keinerlei Klebrigkeit mehr zu fühlen ist, in den Copirrahmen gelegt, mit Kautschukstoff bedeckt und dem Lichte ausgesetzt. Indem dies durch die Schatten leicht durchdringt, macht es hier die aufgegossene Schicht unlöslich, während sie in den Lichtern mehr oder weniger unverändert bleibt. Man legt nun die Platte im feuchten Dunkelzimmer, am besten beim Licht einer Lampe, horizontal in einiger Entfernung so über einen Spiegel oder weisses Papier, dass man das Bild in der Durchsicht beurtheilen kann. Dann trägt man reichlich feines Graphitpulver mit einem zarten, breiten Pinsel auf und führt es so lange über die Schicht hin und her, bis sie sich an den unbelichteten Stellen, wo sie klebrig durch aus der Luft angezogene Feuchtigkeit geworden ist, überall genügend verstärkt hat. Man hat es dabei in der Hand, einige Stellen mehr, andere weniger zu verstärken. Sobald die Kraft ausreicht, entfernt man das Pulver von der Platte, stäubt sie gut ab, überzieht sie mit Rohcollodion und wässert nach dem Erstarren so lange, bis jede Gelbfärbung verschwunden ist. Nach dem Trocknen wird lackirt.

Sprünge in Negativen,

die nur durch das Glas, aber nicht durch die Schicht gehen, kann man heilen, wenn die Sprünge von der Glasseite der Platte aus mit einem Gemisch von 1 Thl. Terpentingeist und 1 Thl. Canadabalsam derart bestrichen werden, dass die Mischung in die Fugen der Sprünge eindringt. Ein Ueberschuss der aufgetragenen Flüssigkeit wird mit einem, in Benzin getauchten Lappen abgewischt. Beim Copiren zeigt sich dann keine Spur mehr von dem Sprunge. (Anthony's Photogr. Bulletin 1888.)

Abziehen der Schicht vom Glase.

In manchen Fällen ist es wünschenswerth, die Gelatineschicht vom Glase loszulösen — z. B. wenn das Glas zersprungen, die Schicht aber noch ganz geblieben ist, oder wenn die Schicht auch von der Rückseite copirt werden soll (Lichtdruck, Pigmentdruck, einfache Uebertragung), oder wenn mehrere Bilder zu einem grösseren Bilde vereinigt werden sollen.

Bisher half man sich meistens mit sehr stark verdünnter Salz- oder 1—2%iger Fluorwasserstoffsäure, in die die Platte solange hineingelegt wurde,

bis die Schicht sich loslöste und nun auf eine neue Unterlage gebracht werden konnte. Bei diesem Verfahren dehnte sich die Gelatineschicht stets sehr beträchtlich aus und man benutzte dies nicht selten, um vergrösserte Negative herzustellen. Gegenmittel gegen die Ausdehnung waren gerbende Bäder von Alaun oder Alkohol, worin die Haut wieder zusammenschrumpfte.

Neuerdings hat man die vortreffliche gerbende Wirkung des Formalins (Formaldehyds) zum Abziehen der Schicht verwendet. Prof. E. Mussat (Bull. de la soc. franç. 1895 No. 14 u. 16) fand hierzu folgendes Verfahren am geeignetsten:

Ehe man die Schicht ablöst, staubt man eine reine Glasplatte, die etwas grösser als das Negativ sein soll, mit Talkpulver ein, übergiesst sie darauf mit 1%igem Collodion, nach dessen Antrocknen mit 1%iger Kautschuklösung und stellt das Ganze, vor Staub geschützt, zum Trocknen bei Seite. Auf dieser Glasplatte wird später die losgelöste Schicht aufgefangen und getrocknet.

Das abzuziehende, gut ausgewaschene Negativ legt man 3—4 Min. in Wasser, dem $^1/_{10}$ seines Volumens käufliche, 40%ige Formalinlösung zugesetzt wurde, wäscht es dann wieder aus, bis der scharfe Geruch verschwunden ist, und trocknet es. Dann schneidet man die Schicht 1—2 mm vom Rande rund herum ein, bringt das Negativ in eine mit Wasser halbgefüllte, emaillirte Eisenblechschale und erwärmt diese auf einem Gaskocher langsam bis auf 50—55° C; hierauf stellt man die Flamme ab und lässt das Wasser erkalten. Inzwischen versucht man unter Zuhilfenahme eines nicht zu weichen Pinsels die Schicht von der Unterlage zu trennen; hierbei schrumpft die Gelatinehaut zusammen, nimmt aber beim Erkalten ihre ursprüngliche Grösse wieder an. Sobald dies eingetreten ist, fängt man unter Vermeidung von Luftblasen die Haut auf der präparirten Glasplatte (die man kurz vorher mit der Schicht nach oben in dasselbe Wasser vorsichtig unter das Häutchen schiebt) im Wasser auf, hebt Beides zusammen langsam heraus, quetscht die Schicht an und lässt trocknen. Darauf übergiesst man mit Kautschuklösung, nach wenigen Minuten mit Collodion, lässt trocknen und zieht schliesslich die Haut mit Leichtigkeit ab.

Obernetter verfährt in anderer Weise: Nachdem das ursprüngliche Negativ in der Formalinlösung 1 : 5—6 Wasser 5—10 Min. gebadet wurde, wird es kurz mit Wasser abgespült und entweder nach dem Trocknen oder noch halb feucht mit einer 15%igen Gelatinelösung, der auf den Liter 100 cc Alkohol, 20 cc Glycerin und 20 cc Eisessig zugesetzt sind, 2—3 mm hoch übergossen und trocknen gelassen. Nach dem Trocknen schneidet man die Ränder ein und legt die Platte 5—10 Min. unter öfterem Bewegen in eine Mischung von 50 cc Glycerin, 200 cc Alkohol und 1200 cc Wasser. Wenn die Ränder anfangen sich zu heben, so lässt sich die Schicht leicht abziehen. Nachdem dies geschehen, schiebt man eine, vorher mit Talcum abgeriebene und mit dünner Kautschuk-Benzollösung vorpräparirte Glasplatte unter die abgelöste Haut, legt diese auf die Platte, hebt Beides zusammen vorsichtig heraus und stellt es zum Trocknen. Nach dem Trocknen lässt sich die nunmehr kräftige Negativ-Folie gut von der Glasunterlage abtrennen.

Zum Abziehen der Gelatineschicht vom Glase empfiehlt H. Reeb in Neuilly s/Seine ein Mittel unter dem Namen „liqueur et collodion infaillibles“,

das nach den Untersuchungen von Valenta aus Formalin und Ledercollodion besteht.

Silberflecken von der Schicht zu entfernen.

Es kommt zuweilen vor, dass beim Copiren mit Chlorsilberpapieren das Papier an der unlackirten Negativschicht stellenweise kleben bleibt, falls das Papier oder das Negativ etwas feucht geworden war. Entfernt man nach dem Copiren vorsichtig die Papierreste von der Negativschicht — event. durch Waschen der Platte und behutsames Abreiben, so hinterlässt das von der Schicht aufgenommene Silbernitrat (aus dem Copirpapier) braune Flecken, die sich dadurch entfernen lassen, dass man das Negativ einige Minuten in eine frische, wässerige Lösung von rothem Blutlaugensalz legt, bis die Flecken verschwinden, und darauf gründlich wäscht.

Gegen das Rauhwerden der Finger

bei der Entwicklung mit Metol od. dgl. empfiehlt L. Herrmann (Liesegang's Almanach 1896), die angefeuchteten Hände nach dem Entwickeln oder Fixiren mit gewöhnlichem Kochsalz abzureiben, dann mit frischem Wasser zu waschen und abzutrocknen; ebenso soll man die Finger nach dem Tonen und Fixiren der Papierbilder behandeln.

Zaponlack

bereitet man aus:

3—4 gr Collodiumwolle
100 cc Amylacetat

} mit Amylacetat stark verdünnt, entsteht ein Lack, der matt auftrocknet und Bleistiftretouche gut annimmt.

oder:

70 cc Amylacetat, 70 cc Benzol, | 35 cc Aceton, 3 gr Collodiumwolle.

Auer'sches Gasglühlicht.

Das Auer'sche Gasglühlicht kann zu Vergrösserungszwecken und verschiedenen Copirverfahren benutzt werden. In $1\frac{3}{4}$ Stunden lassen sich z. B. bei einem Abstande von 30 cm von der Lichtquelle Pigmentdrucke nach dünnen Negativen copiren. Die Intensität des Lichtes ist wie bei andern Gas-Lampen abhängig vom Gasdruck.

Hectographenmasse (Scientific American),

100 Leim + 500 Glycerin + 25 schwefels. Baryt + 375 Wasser.

Staubfreie Reinigung von Fussböden.

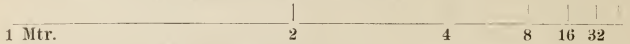
Man streut an einem Ende über den Raum eine dichte Linie feuchter Sägespäne und fegt sie gleichmässig über den ganzen Raum hinweg. Die feuchten Holztheilchen halten dabei jedes Staubkorn fest und verhindern ein Emporwirbeln. (Photogr. Nachrichten 1890, Nr. 50.)

Scala für Moment-Apparate.

Will man mit einer gewöhnlichen 13 : 18 Camera aus freier Hand Momentaufnahmen machen und nur nach Schätzung der Entfernung rasch einstellen, so fertigt man sich nach Wm. T. Wintringham am besten folgende Hilfs-Scala an:

Man stellt auf unendlich ein und markirt die Stellung der Mattscheibe am Laufbrett durch einen Bleistiftstrich oder dergl., dann stellt man auf einen Gegenstand ein, der genau 1 Meter vom Objectiv entfernt ist, und markirt wieder die Stelle der Mattscheibe am Laufbrett.

In der Mitte zwischen beiden Marken liegt die Marke für 2 Meter Abstand; mitten zwischen der 2 Mtr.-Marke und der Marke „unendlich“ liegt die 4 Mtr.-Marke u. s. w. die 8, 16, 32, 64 Mtr.-Marke.



Wünscht man mehr Zwischenstufen, so stellt man noch auf $1\frac{1}{2}$ Mtr. ein und erhält auf die eben beschriebene Weise die Marken für 3, 6, 12, 24 u. s. w. Mtr. Entfernung, oder, wenn man auf 5 Mtr. einstellt, die Marken für 10, 20, 40 Mtr. u. s. f.

Herstellung von Mattscheiben.

Man bereitet aus feinst geschlemmtem Schmirgel und Wasser einen dünnen Teig, bringt davon etwa einen Theelöffel voll auf die Mitte einer Spiegelglasplatte, legt eine gleich grosse Spiegelplatte darauf und bewegt diese in kreisförmigen und geraden Zügen nach allen Richtungen, bis die Platte beim Abwischen mit einem feuchten Schwamm eine ganz gleichmässige, zarte Mattirung zeigt.

Mattscheiben aus Glas

werden durchsichtiger, wenn man die mattirte Seite mit geschlagenem und durch Absetzenlassen geklärtem Eiweiss bestreicht. Eiweiss hat vor Fett den Vorzug, dass es keinen Staub festhält.

Jodstärke (zur Prüfung auf Fixirnatron)

lange aufzubewahren, ohne dass sie sich zersetzt, bereitet man folgendermassen: 5 Thl. Stärke werden mit etwa 50 Thl. Wasser gut geschüttelt und dann 25 Thl. Pottaschenlösung (1 : 2) hinzugefügt, wodurch eine gelatinöse Masse entsteht. Nun werden noch 500 Thl. Wasser und 2 Thl. Jodkalium zugesetzt und das Ganze unter öfterem Schütteln bis zum Siedepunkt erwärmt. Die Flüssigkeit ist jetzt völlig klar, wird nach dem Abkühlen filtrirt und hält sich unbegrenzt lange.

Tropfen.

Von fetten und specifisch schweren ätherischen Oelen, wässerigen Flüssigkeiten und Tincturen werden 20 Tropfen, von den übrigen ätherischen Oelen und Tincturen, Chloroform, Essig und Alkohol 25 Tropfen, von Aether 50 Tropfen auf 1 gr. gerechnet.

Tropfentabelle nach Eder.

Auf 1 ccm gehen:

Wasser	20	Tropfen	Essigäther	38	Tropfen
Salpetersäure	27	„	Alkohol (86°)	62	„
Salzsäure	20	„	Terpentinöl	55	„
Schwefelsäure	28	„	Ricinusöl	44	„
Aether	83	„	Olivenöl	47	„

Eau de Javelle (unterchlorigs. Kali) selbst zu bereiten.

Man löst 125 gr trockenen Chlorkalk in 1 Lt. Wasser, verkorkt die Flasche gut und schüttelt sie zuweilen. In einer zweiten Flasche löst man 120 gr gewöhnliche, trockene Pottasche in 1 Ltr. Wasser, lässt beide Flüssigkeiten absitzen und giesst die Pottaschelösung langsam unter beständigem Umrühren zu der Chlorkalklösung. Nach $^1/_2$ St. filtrirt man durch Papier. Die erhaltene Lösung ist Javelle-Lauge. Sie hält sich in einer gut verschlossenen Flasche an einem kühlen Orte lange unverändert.

Bereitung empfindlicher Lackmuspapiere.

Blaues Lackmuspapier: Man löst bei gelinder Wärme 1 Thl. feingeriebenen Lackmus in $4^1/_2$ Thl. Wasser, filtrirt und theilt das Filtrat in gleiche Theile. Zu dem einen setzt man solange verdünnten Eisessig tropfenweise zu, bis sich beim Umschütteln der Anfangs blauen Flüssigkeit eine bleibende rothe Färbung eingestellt hat. Hierauf giesst man beide Theile in eine flache Schale zusammen und badet darin gutes, reines Fliesspapier. Das Papier muss vollständig untergetaucht werden und solange in der Lösung bleiben, bis es sich vollgesogen hat, dann wird es zum Trocknen aufgehängt und ist zum Gebrauch fertig.

Rothes Lackmuspapier: Um rothes Lackmuspapier zu bereiten, gibt man zu 240 ccm Wasser 12—16 Tropfen Eisessig und taucht blaues Lackmuspapier einen Augenblick hinein.

Die Umrechnung der Thermometergrade

erfolgt nach den Formeln:

$$t^0\,C = {}^4/_5\,t^0\,R = ({}^9/_5 t + 32)^0\,F$$
$$t^0\,R = {}^5/_4\,t^0\,C = ({}^9/_4 t + 32)^0\,F$$
$$t^0\,F = {}^5/_9\,(t\text{-}32)^0\,C = {}^4/_9\,(t\text{-}32)^0\,R$$

Kitt für Porzellanschalen:

Käsequark, Eiweiss und Kalk werden zu gleichen Theilen in einem Porzellanmörser zu einem feinen Brei verrieben, die Bruchstellen damit dünn bestrichen und zusammengefügt. Nach 24 Std. ist der Kitt erhärtet und verträgt sogar kochendes Wasser.

Dieser Kitt ist auch vortrefflich zu benützen, um grosse Holzschalen wasserdicht zu machen.

Festsitzende Glasstöpsel

lassen sich entfernen 1. entweder durch Erwärmen des Flaschenhalses oder 2. durch Aufgiessen einiger Tropfen Petroleum zwischen Stopfen und Halt oder 3. indem man die Flasche (Stöpsel nach unten) eine Zeitlang in warmes, starkes Seifenwasser hält.

Man beugt einem zu festen Anhaften vor, wenn man die Glasstöpsel mit Vaseline einreibt oder in flüssiges Paraffin taucht.

Zum Reinigen von Gefässen, Schalen, Mensuren etc.

verwendet man meistens rohe Salzsäure, doch auch zuweilen Schwefelsäure (event. in Verbindung mit Kaliumbichromatlösung); oft bringen nur Eierschalen, feiner Küchensand, Porzellanschrot oder dergl. eine vollkommene Säuberung zu Stande.

Um den dunklen Niederschlag, den die Entwickler nach einiger Zeit in den Schalen hinterlassen, rasch und gut zu entfernen, schütte man etwas Fixirnatron und rothes Blutlaugensalz in die Schale, wasche darauf erst mit Wasser nach, dann giesse man zur Zerstörung des Fixirnatrons eine ganz schwache Lösung von übermangansaurem Kali hinein, lasse einige Minuten stehen und spüle dann mit reinem Wasser ordentlich nach.

Gelbe Eisenflecken von Bromsilberdrucken

beseitigt man durch Eintauchen (1—2 Std.) in eine Lösung von 1 Vol. Essigsäure + 2 Vol. gesättigt. oxals. Kalilösung oder in eine $1^1/_2$—2%ige Oxalsäurelösung.

Ueberzeichnen fertiger Bromsilbercopieen mit Tusche und Auslöschen der unwichtigen Theile des Bildes.

Für gewisse Zwecke, z. B. für die Kartographie, wünscht man einzelne Theile des Bildes zu erhalten, andere hingegen zu entfernen. Man zeichnet in diesem Falle mit Feder und chinesischer Tusche alle jene Stellen, die stehen bleiben sollen, sauber nach und behandelt dann das Bild mit einem Bleichmittel nachstehender Zusammensetzung, wodurch das nicht mit Tusche überzeichnete Bild verschwindet. In dieser Weise lassen sich auch Landschaften, Architecturen, Portraits etc. sehr wirkungsvoll in Federzeichnung ausführen, indem Unwesentliches weggeschafft, Wichtiges aber hinzugezeichnet wird. Die Vorschrift (von Peach) für die Bleichlösung lautet:

24 ccm Bromkupferlösung 10 gr Fixirnatron 48 ccm Alkohol 96 ccm Wasser.	Die Bromkupferlösung wird dargestellt, indem man gleiche Raumtheile je 6%iger, wässeriger Lösungen von Bromkalium und schwefels. Kupfer mischt.

In die Bleichlösung wird die mit Tusche überzeichnete Copie hineingelegt, worin die von der Farbe nicht gedeckten Stellen in etwa 5 Min. verschwinden. Darauf erfolgt tüchtiges Auswaschen.

Fettflecken

aus Papier oder Carton entfernt man u. A. in folgender Weise: Man trägt mit einem Läppchen etwas Benzin auf die betreffende Stelle, schüttet Kaolinerde darauf, die man verteilt und nach Verdunsten des Benzins abklopft. Sollte der Fleck nicht gleich verschwinden, so wiederholt man den Vorgang.

Präparation der Korke für Aetherflaschen.

Man taucht die Korke einige Zeit in eine heisse Lösung von: 1 Thl. Gelatine + 9 Thl. Wasser + 2 Thl. Glycerin und lässt darauf trocknen.

Aether soll an einem kühlen Orte aufbewahrt werden in Flaschen, die nur zu $^9/_{10}$ gefüllt sind, damit die Aetherdämpfe Raum zur Ausdehnung haben.

(Aus „Photogr. Correspondenz", März 1898.)

Glas schneiden und bohren

kann man mit gewöhnlichen Stahlwerkzeugen, wenn man Terpentinöl zu Hilfe nimmt. Mit einem gewöhnlichen Drillbohrer kann man Glas wie eine Metallplatte durchbohren, wenn man die betreffende Stelle mit einigen Tropfen Terpentinöl befeuchtet. Ebenso lassen sich mit einer Feile alle Unebenheiten an den Rändern

der Glasplatte entfernen und Platten auf der Drehbank rund abschleifen. (Aus „Photogr. Correspondenz", Juni 1898.)

Sprengen von Glas.

Nach dem „Diamant" kann man Glas, z. B. den Hals einer Flasche dadurch in gerader Linie abschneiden, dass man einen feinen, mit Petroleum, Spiritus oder Terpentinöl getränkten Bindfaden fest um die zu bildende Sprungstelle legt und dann anzündet; während des Brennens dreht man das abzuschneidende Stück Glas herum und schüttet nach Erlöschen Wasser darüber. Der Bruch erfolgt sofort. Splitter und Risse sollen sich dabei nicht bilden. — Ein anderes Verfahren besteht darin, dass man Streifen von Fliesspapier durch Wasser zieht und sofort in zwei Lagen, die 2 bis 3 mm von einander getrennt sind, mehrmals herumwickelt. Die freigelassene Glasstelle dazwischen erhitzt man dann durch eine starke Flamme, am besten durch einen Bunsenbrenner oder Gebläse, wobei man den Gegenstand fortwährend dreht, damit er sich ringsum gleichförmig erwärmt. Die Papierlagen bleiben verhältnissmässig kühl. Sobald das Papier anfängt, am Innenrand schwarz zu werden, nimmt man den Gegenstand aus der Flamme und spritzt sofort kaltes Wasser auf den erhitzten Glasring, worauf der Bruch erfolgt. (Bad. Gew.-Ztg.)

Negativ-Register.

Platten-Nummer	Datum	Tageszeit	Lichtverhältnisse	Gegenstand	Objectiv	Blende	Verschluss	Exposition	Plattensorte	Entwickler	Bemerkungen

Azimuthe der Sonne für Karlsruhe. 49° O' 29,6"

für jeden 20. Tag des Monats von Stunde zu Stunde mittlerer Karlsruher Zeit. (Figur.)

Oestliche Azimuthe sind negativ; westliche positiv bezeichnet.

Uhr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
4	—	—	—	—	—	—127,7	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—113,6	116,7	—116,6	—109,9	—	—	—	—
6	—	—	—91,4	—97,8	103.2	105.9	104.8	98,6	—89,3	—	—	—
7	—	—74.2	80,1	86.3	92,0	95.6	94,1	87.4	77,8	—68,9	—	—
8	—56,6	63,1	68,1	74,3	80,3	84,1	82,5	75,5	65,5	56,9	—51,9	—52,4
9	44,7	50,0	54,8	61,2	66,6	71,0	69,4	61,9	51,8	43,6	39,6	40,4
10	32,2	36,2	39,6	44.3	49,3	54.6	52.7	45,3	35,9	28,9	26,0	27,6
11	17,7	20,6	22,6	23,2	26,4	3 ',8	30,6	25,1	+17.6	12,7	11,5	13,9
12	**2,8**	**4,0**	**2,5**	**+0,5**	**+1,7**	**—0,6**	**—2,9**	**—1,3**	**+2,3**	**+4,3**	**+3,5**	**+0,5**
1	+12,2	+13,0	+17,2	24,1	29,4	+29,7	+25,6	+22,6	21,9	21,0	18,4	14,8
2	26,7	29,1	35,4	44,5	51,6	53,5	48,9	43,8	39,8	36,6	32,7	28,6
3	40.0	43,7	51,2	61,1	68,3	70,4	66.3	60,2	55,1	50,5	45,5	41,3
4	52,1	56,9	64,9	74,8	81,8	83,7	80,2	74,2	68,5	63,0	57,3	52,9
5	—	68,9	77,2	86,8	93,3	95,1	91,9	86,2	80,4	74,7	—	—
6	—	—	88,7	98,2	104,5	105,5	102,7	97,5	91,8	—	—	—
7	—	—	—	—	105,0	116,2	113,5	108,7	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	127,1	—	—	—	—	—	—

Höhen der Sonne für Karlsruhe. 49° O′ 29″.

Ohne Refraction für jede volle Stunde mittlerer Karlsruher Zeit, am 20. jeden Monats in Graden.

Uhr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
4	—	—	—	—	—	(—0,1°)	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	+6,6	8,2	5,4	(—0,9)	—	—	—	—
6	—	—	(—1,0)	9,3	16,0	17,1	14,3	8,6	1,6	—	—	—
7	—	(—0,9)	8,7	19,0	25,4	27,1	24,0	18,8	11,5	3,9	—	—
8	1,2	8,1	18,1	28,6	35,1	36,9	34,4	28,2	20,9	12,7	4,8	0,3
9	8,8	16,4	26,8	37,0	44,7	46,3	43,4	37,3	29,2	20,3	11,9	7,4
10	14,9	23,2	34,0	45,1	52,9	55,1	52,1	45,3	36,1	26,0	17,2	12,9
11	19,0	27,8	39,0	50,8	59,0	61,8	58,6	50,9	40,5	29,6	20,4	16,4
12	**21,8**	**29,9**	**41,2**	**52,8**	**61,1**	**64,5**	**61,4**	**53,2**	**41,8**	**30,3**	**21,0**	**17,6**
1	20,0	29,2	39,9	50,6	58,4	62,0	59,6	51,4	39,8	28,1	19,1	16,3
2	16,6	25,6	35,4	45,1	52,1	55,4	53,6	46,8	34,7	23,4	14,9	12,8
3	11,3	19,8	28,7	37,3	43,5	46,8	45,3	38,3	27,5	16,7	8,8	7,2
4	4,1	12,2	20,5	28,1	33,9	37,2	35,7	29,2	18,8	8,3	1,1	(—0,3)
5	—	3,5	11,0	18,4	23,9	27,3	25,9	19,7	9,3	(—0,8)	—	—
6	—	—	1,3	8,9	14,8	17,5	16,3	9,7	(—0,5)	—	—	—
7	—	—	—	—	5,2	8,6	7,0	(—0,1)	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	+0,1	—	—	—	—	—	—

Beide Tabellen berechnet 1892 von Herrn Dr. Ristenpart, Assistent an der Grossh. Sternwarte in Heidelberg. zur Veröffentlichung übergeben von Herrn Prof. Dr. Platz in Karlsruhe.

Englische Gewichte:

20 Grains	= 1 Scruple	= 20 Grains	=	1,296	gr
3 Scruples	= 1 Drachm	= 60 „	=	3,888	gr
8 Drachms	= 1 Ounce	= 480 „	=	31,103	gr
12 Ounces	= 1 Pound	= 5760 „	=	373,2	gr

1 gr = $15^2/_5$ Grains.

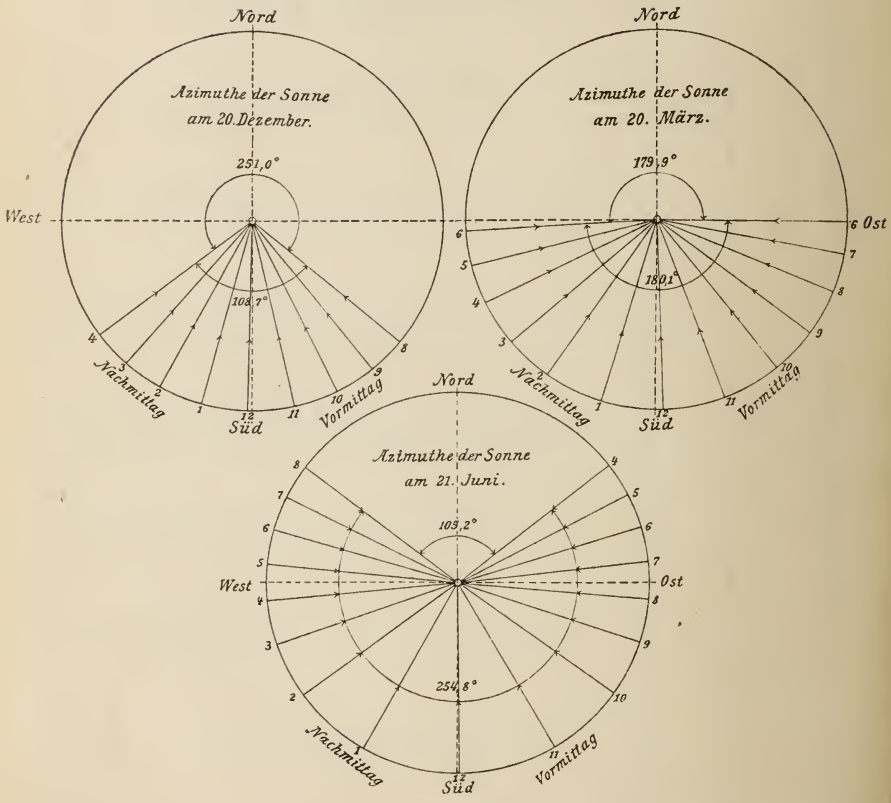


Fig. 105.

Englische Flüssigkeitsmaasse:

60 Minims	= 1 Fluid Drachm	=	3,5	ccm
8 Drachms	= 1 Ounce	=	28,4	„
20 Ounces	= 1 Pint	=	568	„
8 Pints	= 1 Gallon	=	4,543	Ltr.

1 ccm = 17 Minims

1 Ltr. = 35 Fluid Ounces.

Englische Längenmaasse:

6 Fuss (foot, ft) = 72 Zoll (inch, in) = 1,8287 Meter.
1 engl. Zoll = 2,54 cm.

Gewicht deutscher Münzen:

1 Einpfennigstück wiegt	2 gr
3 Zweipfennigstücke wiegen	10 „
1 Fünfpfennigstück wiegt	2½ „
1 Zehnpfennigstück wiegt	4 „
9 Zwanzigpfennigstücke (Silber) wiegen	10 „
9 Fünfzigpfennigstücke wiegen	25 „
9 Einmarkstücke wiegen	50 „
9 Zweimarkstücke wiegen	100 „
9 Fünfmarkstücke in Silber wiegen	250 „
1 Zehnmarkstück wiegt	4 „
1 Zwanzigmarkstück wiegt	8 „
2 5-Pf.-Stücke, 1 1-Pf.-St., 2 10-Pf.-St.	15 „

Empfehlenswerthe photographische Bücher und Abhandlungen in deutscher Sprache.

Aarland, Dr. G., Der Halbtonprocess. 4 Mk. (W. Knapp-Halle a. S.)

Allihn, Max, Grundlinien der Amateur-Photographie. 2,50 Mk. (E. Liesegang-Düsseldorf.)

Alpers, jr. Georg., Führer durch die praktische Photographie. 2,50 Mk. (Bernh. Friedr. Voigt, Weimar.)

Arnold, Hans, Die Negativ-Retouche. (Hartleben-Wien.) 6 Mk.

Behrens, Friedr., Der Gummidruck. 1,50 Mk. (Fischer's technolog. Verlag M. Krayn, Berlin W.)

Bergling, C. E., Stereoskopie für Amateur-Photographen. 1.20 Mk. (Gustav Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Bertillon, Alphonse, Die gerichtliche Photographie. 4 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Büttner, Dr. O. und Müller, Dr. Kurt. Technik und Verwertung der Röntgen'schen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. 3 Mk. (W. Knapp, Halle a. S.)

Cronenberg, W., Die Autotypie auf amerikanischer Basis. 3 Mk. (E. Liesegang-Düsseldorf.)

David, Ludwig, k. k. Artillerie-Hauptmann. Rathgeber für Anfänger im Photographiren. 1,50 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Anleitung zum Photographiren. I. Für Anfänger 2 Mk. (R. Lechner-Wien.)

David & Scolik, Die Photographie mit Bromsilbergelatine.
I. Band 6 Mk., II. Band: Orthoskiagraphische Photographie, 6 Mk., III. Band: Praxis der Momentphotographie. 16 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Dolezal, Prof. E., Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst. 3 Mk. (W. Knapp, Halle a. S.)

Eder, Regierungsrath, Prof. Dr. J. M., Ausführliches Handbuch der Photographie. 4 Bände (od. 14 Hefte) 65 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Die Momentphotographie. I. Serie 24 Mk., II. Serie 18 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Engler, Max, Die Photographie als Liebhaberkunst. 2 Mk. (Hugo Peter-Halle.)

„ Die Portrait-Photographie beim Amateur. 50 Pf. (Hugo Peter, Halle a/S.)

Friedländer, Siegf., Einleitung in die Photochemie. 6 Mk. (Deutsche Photographen-Zeitung, Weimar.)

Fritz, Georg, Die Photolithographie. 8 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Gaedicke, J., Das Platinverfahren in der Photographie. 1,80 Mk. (Gustav Schmidt, vorm. R. Oppenheim. Berlin.)

„ Der Gummidruck. 2,25 Mk. (Gust. Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Grasshoff, Joh., Die Retouche von Photographien. 2,50 Mk. (Gust. Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Grünewald, E. Amtsgerichtsrath, Das Urheberrecht auf dem Gebiete der bildenden Kunst und Photographie. 1,80 Mk. (Ed. Liesegang, Düsseldorf.)

„ Die Gesetzgebung auf photographischem Gebiete. 1 Mk. (Verlag des „Apollo".)

Hanneke. P., Das Celloidinpapier. 3 Mk. (Gust. Schmidt. vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Horsley Hinton, A.. Künstlerische Landschafts-Photographie. 4 Mk. (R. Oppenheim-Berlin.)

Hübl, A. Freiherr von, Die Collodium-Emulsion. 5 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Der Platindruck. 4 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Der Silberdruck auf Salzpapier. 3 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Die Dreifarbenphotographie. 8 Mk. (W. Knapp-Halle a. S.)

„ Die Entwicklung der photogr. Bromsilber-Gelatineplatte. 2,40 Mk. (W. Knapp, Halle a. S.)

Just, Dr. E. A., Leitfaden für den Positiv-Entwicklungsprocess auf Gelatine-Emulsionspapier. 6 Mk. (Selbstverlag, Wien, Unter-Meidling.)

„ Behandlung des Silbergelatinepapiers.

Kaiserling, Dr. Carl, Praktikum der wissenschaftlichen Photographie. 8 Mk. (Gustav Schmidt. vorm. Rob. Oppenheim, Berlin.)

Keyssner, Hugo, Geh. Justiz- und Kammergerichtsrath, Das Recht am eigenen Bilde. (J. Guttentag, Berlin.)

Kiesling, Premier-Lieutenant a. D., Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken. 3 Mk. (W. Knapp Halle a. S.)

Klepp, Hans, Kleines Lehrbuch der Photographie. 0,40 Mk. (Philipp. Reclam jun., Leipzig.)

Konkoly, Dr. N. v., Anleitung zur Himmelsphotographie. 12 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Koppe, Prof. Dr. C.. Die Photogrammetrie. 6 Mk. (Deutsche Photogr.-Ztg.-Weimar.)

Kretschmann, Hans, Die Photographie — eine Kunst? 2 Mk. (Hugo Peter-Halle a/S.)

Krone, Prof. Herrmann, Die Darstellung der natürlichen Farben durch Photographie. 4 Mk. (Deutsche Photogr.-Ztg.-Weimar.)

Lainer, Prof. Alex, Anleitung zu den Laboratoriumsarbeiten. 3 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Anleitung zur Ausübung der Photoxylographie. 2 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Anleitung zur Verarbeitung photographischer Rückstände, sowie zur Erzeugung und Prüfung photograph. Gold-, Silber- und Platinsalze. 3 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie. I. Theil Anorganische Chemie. 6 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Liesegang, R. Ed., Photographische Chemie. 2.50 Mk. (Ed. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Photochemische Studien I. 1 Mk. (Ed. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Photochemische Studien II, 1 Mk. (Ed. Liesegang-Düsseldorf.)

Liesegang, Dr. P. E., Handbuch der Photographie. 15 Mk. (Ed. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Photographische Schmelzfarbenbilder. 2.50 Mk. (Ed. Liesegang, Düsseldorf.)

Liesegang, F. Paul, Die richtige Ausnutzung des Objectivs. 1 Mk. (Ed. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Die Fernphotographie. 3 Mk. (Ed. Liesegang, Düsseldorf.)

Mercator, G., Die modernen photogr. Druckverfahren. 2.50 Mk. (Bunzlau, Verlag des „Photograph".)

„ Die photograph. Retouche. 2.50 Mk. (W. Knapp, Halle a/S.)

„ Leitfaden für die Ausübung der gebräuchlichen Kohledruckverfahren. 3 Mk. (W. Knapp, Halle a/S.)

„ Die Diapositiv-Verfahren. 2 Mk. (W. Knapp, Halle a/S.)

Meydenbauer, Geh. Baurath Dr. A., Das photogr. Aufnehmen zu wissenschaftl. Zwecken. Band I, 6 Mk. (Unte-Berlin.)

Meyer, Prof. Dr. Bruno, Ueber Augenblicks- und Reihenaufnahmen 1,25 Mk. (Deutsche Photogr.-Ztg.-Weimar.)

Miethe, Dr. A., Lehrbuch der practischen Photographie. 10 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Photogr. Optik ohne mathematische Entwicklungen. 5 Mk. (Mückenberger-Berlin.)

„ Künstlerische Landschaftsphotographie. 8 Mk. (W. Knapp, Halle a/S.)

Müller, Prof. Dr. M., Ueber die Bedeutung und Verwendung des Magnesiumlichtes in der Photographie. 3 Mk. (Deutsche Photogr.-Ztg.-Weimar.)

Neuhauss, Dr. R., Lehrbuch der Mikrophotographie. 8 Mk. (Harald Bruhn-Braunschweig.)

„ Die Photographie auf Forschungsreisen und die Wolkenphotographie. 1 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Die Mikrophotographie u. d. Projection. 1 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Neuhauss, Dr. R., Nachweis der dünnen Zenker'schen Blättchen in den nach Lippmann's Verfahren aufgenommenen Farbenbildern. (Separat Abdruck aus den Annalen der Physik und Chemie. Neue Folge. Band 65. 1898, Johann Ambrosius Barth, Leipzig.)

Niemann, A., Die photograph. Ausrüstung des Forschungsreisenden. 1.80 Mk. (Gust. Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Paar, Jean, Leitfaden der Retouche des photographischen Bildes. 1,80 Mk. (E. Liesegang-Düsseldorf.)

Parzer-Mühlbacher, A., Photographische Aufnahme und Projection mit Röntgenstrahlen. 1.80 Mk. (Gust. Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Pizzighelli, Oberstlieutenant G., Handbuch der Photographie. 3 Bände à 8 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Anleitung zur Photographie für Anfänger. 3 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Actinometrie oder Photometrie d. chem. wirksamen Strahlen. 3,60 Mk. (Verlag d. Photogr. Correspondenz-Wien.)

Robinson, H. P., Das Glashaus und was darin geschieht. 2,50 Mk. (E. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Der malerische Effect in der Photographie. 4 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Rohr, M. von, Zur Geschichte und Theorie des photograph. Teleobjectivs. 2,50 Mk. (Verlag der Deutsch. Photograph. Ztg., Weimar.)

Schiendl, C., Die künstlerische Photographie. 4,50 Mk. (Hartleben-Wien.)

„ Die optische Laterne und die Projection. Geb. 4 Mk. (O. Nemnich-Karlsruhe.)

„ Geschichte der Photographie. 8 Mk. (Hartleben-Wien.)

Schiffner, Prof. F., Die photogr. Messkunst. 4 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Grundzüge der photographischen Perspective. 2 Mk. (R. Lechner-Wien.)

Schmidt, Prof. F., Photographisches Fehlerbuch I. 3 Mk. (O. Nemnich-Kalsruhe.)

Schmidt, Franz, Die Buchführung des Photographen. 1 Mk. (Deutsche Photogr. Zeitung, Weimar.)

Schmidt, Hans, Das Fernobjectiv. 3.60 Mk. (Gust. Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Schnauss, Dr. J., Der Lichtdruck und die Photolithographie. 4 Mk. (E. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Photogr. Taschenlexikon. 4 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Schnauss, H., Photogr. Zeitvertreib. 2 Mk. (E. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Die Blitzlichtphotographie. 1 Mk. (E. Liesegang-Düsseldorf.)

„ Herstellung der Diapositive. 1,50 Mk. (Verlag des Apollo,)

„ Die kleinen Rechenaufgaben des Photographen beim Vergrössern, Reproducieren etc. von Prof. E. Wallon. 1,20 Mk. (Verlag des „Apollo", Dresden.)

Schnauss-Kremer-Grünewald, Handbuch der photograph. Geschäftspraxis. I. Band: der Photograph im geschäftl. Verkehr. 4 Mk. (Verlag des „Apollo", Dresden.)

Schrank, Regierungs-Rath L., Der Schutz des Urheberrechts an Photographieen. 2 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Schroeder, Dr. H., Die Elemente der photogr. Optik. 6 Mk. (R. Oppenheim-Berlin.)

Schultz-Hencke, D., Anleitung zur photograph. Retouche. 2,50 Mk. (Gustav Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Schwier, K., Anleitung zur Erzeugung eingebrannter Photographieen auf Email, Glas oder Porzellan. 1,20 Mk. (B. Fr. Voigt-Weimar.)

Steiner, Prof. F., Die Photographie im Dienste des Ingenieurs. 6 Mk. (R. Lechner-Wien, Graben 31.)

Steinhauser, Prof. Anton, Die theoretische Grundlage für die Herstellung der Stereoskopenbilder auf dem Wege der Photographie. 5 Mk. (R. Lechner-Wien.)

Stolle, Friedrich, Die photomechanischen Pressendruckverfahren. 2 Mk. (H. Bechhold-Frankfurt a./M.)

Stolze, Dr. F., Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis. 5 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Die Kunst des Vergrösserns auf Papieren und Platten. 6 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Stellung und Beleuchtung in der Photographie. I. Band 10 Mk. (W Knapp-Halle.)

„ Die photogr. Ortsbestimmung ohne Chronometer. 2 Mk. (Photogr. Bibliothek. Mayer & Müller-Berlin.)

„ Handwerksbuch für Photographen, I. Theil: Die Werkstatt und das Handwerkszeug des Photographen. 8 Mk. (W. Knapp, Halle a/S.)

Valenta, Prof. Ed., Die Photographie in natürlichen Farben. 3 Mk. (W. Knapp Halle.)

„ Die Behandlung der für den Auscopirprocess bestimmten Emulsionspapiere. 6 Mk. (W. Knapp-Halle a/S.)

Visbeck, K., Calciumcarbid und Acetylen. 60 Pf. (Hugo Peter, Halle a/S.)

Vogel, Prof. Dr. H. W., Handbuch der Photographie. I. Band 10 Mk., II. Band 10 Mk., III. Band 1. Abtheilung 8 Mk., IV. Band 6 Mk. (Gustav Schmidt, vorm. R. Oppenheim, Berlin.)

Volkmer, k. k. Hofrath O., Die Photo-Galvanographie. 6 Mk. (W. Knapp-Halle.)

„ Die Photo-Gravüre. 8 Mk. (W. Knapp-Halle.)

Wiener, Prof. Dr. Otto, Farbenphotographie durch Körperfarben und mechanische Farbenanpassung in der Natur. (Johann Ambrosius Barth [Arthur Meiner] Leipzig.)

Zenker, Dr. W., Lehrbuch der Photochromie (Photographie in natürlichen Farben). (Selbstverlag-Berlin.)

Photographische Fachzeitschriften in deutscher Sprache und periodisch erscheinende Prachtwerke.

Allgemeines Anzeigenblatt für Photographie. H. L. Brönner's Druckerei, Frankfurt a./M.

Apollo, Gratisblatt von Unger & Hoffmann, Dresden, Red. H. Schnauss (monatlich).

Das Atelier des Photographen, Red. Dr. A. Miethe, Braunschweig (Hauptblatt monatl., Beiblatt „Photographische Chronik“ wöchentlich), 12 Mk. jährlich.

Der Amateur-Photograph, Red. R. Ed. Liesegang-Düsseldorf (monatlich). 5 Mk. jährl.

Der Photograph, Gratis-Offertenblatt, Red. B. Fernbach-Bunzlau (alle 14 Tage).

Der Lichtbildkünstler. Emil Wünsche, Dresden (monatl.) 2 Mk. jährl., für Kunden der Firma gratis.

Deutsche Photographenzeitung, Red. K. Schwier-Weimar (wöchentlich). 10 Mk. jährl. Die monatlichen Sonderbeilagen: „Internationale Musterblätter von Porträt-Aufnahmen“ ausserdem noch 14,40 Mk. jährlich.

Die Kunst der Photographie, herausgegeben von Franz Goerke, Berlin, 6 zweimonatliche Hefte (jährl. 25 Mk.); Verlag von Julius Becker, Berlin SW 48. Friedrichstr. 240/41.

Die Photographie, Red. Max Jaffé, Wien (monatlich), 5 Mk. jährl.

Internationale Photographische Monatsschrift für Medicin und Naturwissenschaften von Geh. Rath, Prof. Dr. G. Fritsch-Berlin und Dr. L. Jankau-München. (Verlag von Ed. Heinrich Mayer-Leipzig.) Pro Semester 8 Mk.

Laterna magica, Red. F. Paul Liesegang, Düsseldorf (vierteljährlich), 3 Mk. jährl.

Mitteilungen aus dem Gebiete der Litteratur und der Kunst, der Photographie und der Kartographie. R. Lechner, Wien. (monatl.) 1 Guld. jährl., für Kunden der Firma gratis.

Photogr. Archiv, Red. R. Ed. Liesegang, Düsseldorf (alle 14 Tage) 9 Mk. jährl.

Photographisches Centralblatt, Red. Matthies-Masuren, München (alle 14 Tage), 10 Mk. jährl.

Photogr. Correspondenz, Red. Regierungsrath L. Schrank, Wien (monatlich), 10 Mk. jährl.

Photogr. Mittheilungen, Red. Prof. Dr. H. W. Vogel, Berlin (alle 14 Tage). 12 Mk. jährl.

Photogr. Notizen, Red. C. Schierer-Wien (monatlich), 7 Mk. jährl.

Photogr. Rundschau, Red. Dr. R. Neuhauss, Berlin (monatlich), 12 Mk. jährl.

Praktischer Rathgeber f. Amateur-Photographen, Red. Hugo Peter, Halle a. S. (2 mal monatlich), 2 Mk. jährl.

Photogr. Wochenblatt, mit Offerten-Blatt, Red. J. Gaedicke, Berlin (wöchentlich), 10 Mk. jährl.

Allgemeine Photographen-Zeitung, Red. G. H. Emmerich, München (monatlich), 8 Mk. jährl.

Wiener Freie Photographen-Zeitung, Red. Gustav Walter Wien. (Herausgeber: Verein photograph. Mitarbeiter in Wien) (monatlich), 4.50 Mk. jährl.

Wiener Photographische Blätter, Red. Prof. F. Schiffner, Wien (monatlich), 14,40 Mk. jährl.

Photographische Kalender und Jahrbücher.

Deutscher Photogr. Kalender, K. Schwier, 1,50 Mk.

Gut Licht! Jahrbuch und Almanach, H. Schnauss, 1 Mk.

Jahrbuch für Photographie, Regierungsrath Prof. Dr. J. M. Eder, 8 Mk.

Photogr. Almanach, Liesegang, 1 Mk.

Kalender für Photographie und verwandte Fächer, C. F. Hoffmann, Wien, 3 Mk.
Photogr. Notiz- und Nachschlagebuch, David und Scolik, 3 Mk.
Photographischer Notizkalender, Dr. Stolze, 1,50 Mk.
Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst, J. Gossel, 1 Mk.
Taschen-Kalender für Amateur-Photographen, Dr. A. Miethe, 3 Mk.

Bezugsquellen für photographische Artikel.

Deutschland.

Aachen: Rhein. Albuminpapierfabrik: (F. Dyck & Co.) (Papiere). Richard Belle, Dahmengraben 25. Diepenbrock & Dithmar, Grosskölnstr. 32. Josef Lövenich, Hochstr. 38.
Altona: A. O. Harboe, Königstr. 245.
Augsburg: Herm. Diedritz, Frauenthorstrasse D 107. Gustav Kühn Klinkerberg 28 a.
Bamberg: Wilh. Kröner, Grüner Markt 1.
Barmen: Brune & Höfinghoff, Trockenplattenfabrik (Entwickler).
Berlin: Actiengesellschaft f. Anilinfabrikation, SO. an der Treptower Brücke (Entwickler u. Platten.) Ottomar Anschütz, W. Leipzigerstr. 116. F. U. Beneckendorff, Wilhelmstr. 135. Paul Berner, Frankfurter Chaussee 106 (Camera-Balgen). Ferd. Beyrich, N. Linienstr. 126. Paul Brandt, NW. Alt Moabit 116. Brandt & Wilde Nachfolger, S. Alexandrinenstrasse 68/69. G. Braun, SW. Königgrätzerstrasse 31. Chemische Werke, vormals Dr. H. Byk, NW. Louisenstrasse 35. Actiengesellschaft vorm. Carl Christensen, S. Gitschinerstr. 79 (Celloidinpapiere). Dieskau & Co., Charlottenburg, Berlinerstr. 12. Eastman Kodak, SW. Markgrafenstr. 91 u. Friedrichstr. 191. O. Engelmeyer, Balgenfabrik, Steglitz-Berlin, Adolphstr. 8. J. Gaedicke, W. Bendlerstr. 13. R. Gaedicke, S. Ritterstr. 82. G. Gareis (Apparate), SO. Reichenbergerstr. 142. J. Gebhardt, Trockenplattenfabrik „Berolina“, NW. Schumannstr. 14. Franz Gericke, S. Louisen-Ufer 17 (Cartons etc.) C. P. Goerz, optische Anstalt, Berlin-Friedenau (Objective u. Apparate). A Grossmann, SO. Köpenickerstrasse 70 A. Helios, photogr. Kunst- und Verlagsanstalt, NW. Emdenerstr. 44. W. Herrmann & Co., W. Schöneberger Ufer 36 c (Lithogr. Kunstdruckerei u. Prägeanstalt). Dr. A. Hesekiel & Co., NO. Landsbergerstr. 32 u. Friedrichstr. 188. Hochstein & Weinberg, S. Wasserthorstrasse 50 (Cartonpapiere). Dr. R. Jacoby, NW. Thurmstrasse 51. Juhre & Nicolai, S. Ritterstrasse 85. C. A. F. Kahlbaum, chem. Fabrik, SO. L. G. Kleffel & Sohn, W. Potsdamerstr. 29. E. Klein, SO. Köpenickerstr. 116. E. Krauss & Co., optische Anstalt, W. Wilhelmstr. 100. Franz Kühn, Internation. Amateur-Atelier, W. Behrenstr. 27. Herm. Leych Nachf., Fabrikation photographischer Artikel (Zinkvignetten und Vignettir-

Masken), Chausséestrasse 48. Ernst March Söhne, Thonwaarenfabrik, Charlottenburg. O. Ney, Mechaniker u. Chemiker, SO. Engel-Ufer 17. Dr. Riebensahm & Posselt, Fabrik photogr. Papiere, SW. Zimmerstr. 95/96. Josef Rodenstock, opt. Anstalt, W. Leipzigerstr. 101/102. J. Sachs & Co., Trockenplattenfabrik, W. Friedrichstr. 72. Chem. Fabrik auf Actien, vorm. E. Schering, N. Müllerstr. 170 (Platten u. Papiere). J. F. Schippang & Co., S. Prinzenstr. 24. Schippang & Wehenkel, C. Stralauerstr. 49. P. Schneider, N. Lothringerstr. 31. Hugo Schneider, Charlottenburg, Hardenbergstr. 4/5. Robert Schreiner, Kunsttischlerei, S. 42, Prinzessinnenstrasse 5. O. Schroeder, S. 42. Oranienstr. 71. Ferd. Schüler, Trockenplattenfabrik, SW. Ritterstrasse 33. Max Steckelmann, W. Leipzigerstr. 33. A. Stegemann, Kunsttischlerei, S. Oranienstr. 151. Dr. J. Steinschneider, S. Klosterstr. 44 (Platten, Papiere, Lacke). R. Stirn Nachflg., S. Sebastianstr. 34. Dr. F. Stolze & Co., Fabrik photogr. Papiere, Charlottenburg-Westend. R. Talbot, C. Kaiser-Wilhelmstrasse 46. Trapp & Münch, Fabrik photogr. Papiere u. Cartons, W. Culmstrasse 20a. C. Ulrich, Charlottenburg, Engl. Str. 28 (Dunkelkammer-Einrichtungen u. Atelier Anlagen). Unger & Hoffmann, SO. Köpenickerstr. 69. Th. Voss, Fabrik photogr. Apparate, W. Steglitzerstr. 23. Emil Wünsche, W. Charlottenstr. 50/51.

Braunschweig: Robert Belz, Friedrich-Wilhelmstr. 26. Wilh. Müller, vormals Oelze, Sack 2. Aug. Witzel, Poststr. 5.

Bremen: Gebr. Söhlke, Altenwall 12. Hermann Pape, Kaiserstr. L. O. Grienwaldt, Wall 86

Breslau: Heinr. Sommé jun., Schweidnitzerstr. 41/42. E. Buchmann, Kupferschmiedestr. 20. H. Jahn, Alte Taschenstr. 7. Max Liebmann & Co., Gartenstr. 57. Stendel, Optiker, Taschenstr. Max Raphael (Glimmerwaaren), Zimmerstr. 10.

Cassel: Ernst Stephani. E. Rothe. Gebr. Seitz.

Charlottenburg: Dr. Ludwig Ellon & Co, Helmholtzstr. 33 (Entwickler). Dr. E. Jacobsen, Engl Str. 5 (Farben, Aquolin, Cerat).

Chemnitz: F. Otto Graichen. Curt Grundmann, Poststrasse. M. Petzold, Langestr. 23.

Cleve: Allard (Objective und Apparate).

Cölln a. d. Elbe: F. Rossberger, Fabrik photographischer Apparate (Schwingcameras).

Darmstadt: Louis Andress, Wilhelminenstr. 21. Louis Lange, Ernst-Ludwigsplatz 4. Ph. Baumbach, Rheinstr. 19.

Dornach i. Elsass: Braun, Clément & Cie. Nachf. (Pigmentpapiere).

Dresden: A. H. Anders (Satinirmaschinen), Pfotenhauerstr. 43. Max Blochwitz, vormals Georg Rotter, Zöllnerstr. 19. Julius Erichson, Pestalozzistr. 1. Heinr. Ernemann, Kunsttischlerei, Kaulbachstr. 13 (Apparate, Cameras). Rich. Hänel, Koffer- und Taschenfabrik, Ziegelstr. 3 u. 5. Carl Heinze & Co. (Fabrik

photographischer Apparate) Florastrasse 5. Gustav Heyde, Ammonstrasse 32. R. Hüttig & Sohn (Fabrik photographischer Apparate), Schandauerstr. 32 u. 34. Gebr. Junghanss, Pillnitzerstrasse 11. E. Kaders, Löscherstr. 18. Kraft & Steudel (Fabrik phot. Papiere), Tittmannstr. 27. P. Leinert, Weinligstr. 2. Ferd. Franz Meyer, Blasewitz. Franz Pillnay (Fabrik von Lacken), Grossenhainerstr. 31. Carl Plaul, Wallstr. 25. Oscar Plaul & Preibisch, Johannesstrasse 12. Albert Schulze, Pillnitzerstr. 51. Carl Sann (Fabr. phot. Farben), Pestalozzistr. 25. Unger & Hoffmann, Reissigerstr. 36/40. Dr. Winzer & Co. Nachflg. Emil Fuchs, Waisenhausstr. 15. Rich. Wittmann, Friedrichstr. 2. Emil Wünsche, Moritzstrasse 20.

Düsseldorf: Ed. Liesegang. Dr. Höhn & Co. (Chem. Fabrik). Fr. Haarstick. Carl Fucht, Schadowstr.

Elberfeld: Max Wipperling, Altenmarkt 6/8. W. H. Berner, Herzogstrasse.

Erfurt: W. H. Berner.

Essen a. Ruhr: O. Küllenberg, Kopstadtsplatz 7.

Feuerbach b. Stuttgart: J. Hauff & Cie., chem. Fabrik (Entwickler).

Frankfurt a. M.: Haake & Albers, Kaiserstr. 36. Dr. C. Schleussner, Trockenplattenfabrik. F. Weisbrod & Co., Trockenplattenfabrik. E. vom Werth & Co., Friedenstr. 2. Schlesicky-Ströhlein, Optische Anstalt, Kaiserplatz 17. A. Collin (Apparate). Keplerstrasse 17. Gustav Rapp & Co., Krögerstr. 2. H. Meides-Thomsen, Neue Mainzerstr. 18. Arndt & Troost (Lichtpauspapiere). Franz Schulz u. Dr. C. Goedeckemeyer, Rödelheim (Papiere, Lacke).

Frankfurt a. O.: M. Döderlein, von Gabain & Co., Richterstr. 81.

Freiburg (Breisgau): Richard Schwickert (Lichtpauspapiere). Elbs, Mechaniker. Max Mayer, Kaiserstr.

Friedberg b. Frankfurt a. M.: Trapp & Münch (Papiere).

Görlitz: M. Hecht, Kunsttischlerei. E. Herbst & Firl, Kunsttischlerei. Curt Bentzin, Kunsttischlerei. O. Moh, Kunsttischlerei. Gebr. Kügler, Kunsttischlerei. Gärtig & Thiemann, Kunsttischlerei. Dr. Th. Schuchard, chem. Fabrik. Fr. Wilde & Sohn, Trockenplattenfabrik. Paul Strobach, Mechaniker (Beschläge). Gebr. Herbst, Kunsttischlerei. Richard Bentzin, Kunsttischlerei. R. Koppe, Kunsttischlerei. Krecker & Ehrentraut, Kunsttischlerei. Paul Jackisch (Balgen), Berlinerstrasse 12.

Gross-Salze: A. Spangenberg (Atelier-Constructionen).

Halle a. S.: Patz, gr. Ulrichstr. 10. Max Wergien, Neunhäuser 4. H. Martin. Hugo Peter, alte Promenade 35. Carl Schneider.

Hamburg: D. Brauckmann & Co, Neuerwall 50. W. Frankenhäuser, grosse Bleichen 7/I. Dr. Max Wagner. Steindamm 152, Dr. Lüttke & Arndt, Winterhude. Stollberger & Rath, Neust. Fuhlentwiete 90, Benque & Kindermann, Schütze

& Noack, Jungfernstieg, Passage Scholvien 8. Tietgen & Co., kl. Johannisstr. 17. Stolze & Stück, Mühlenstr. 20. M. Wiese, Stiftstr. 32 (Klebmittel). Friedr. Wiesenhavern, kl. Bäckerstrasse 11. A. Krüss, opt. Institut. Johs. Wilh. Ehlers, Bergstr. 14 (Cartons, Passepartouts).

Hannover: S. Federlein, Rahmenfabrik und Handlung photogr. Artikel. Dr. J. Knoevenagel, Hannover. Potthoff & Abbenthern, Joachimstrasse 4. York Schwartz, Wiesenstrasse 24b. Glunz & Bülter. Fr. Wellhausen jun., Georgstrasse 33.

Heidelberg: Wilh. Pfaff, Hauptstrasse 63. Ad. Veith.

Heilbronn: Gust. Schaeuffelen, Papierfabrik (gesilbertes Pyramidenkornpapier).

Hemelingen bei Bremen: Aluminium- und Magnesiumfabrik, J. Herzog & Cie., Trockenplattenfabrik.

Isny (Württemberg): H. Mader (Apparate).

Karlsruhe: A. Glock & Cie., Kaiserstrasse 89. C. Sickler, Hofmechaniker, Kaiserstrasse 152. Hoerth, Daeschner & Cie., Kaiserstrasse 140. W. Löblein, Kronen-Apotheke (Entwicklungs-Pastillen). Badische Trockenplattenfabrik, Zirkel 19. Walter, Münch & Co., Victoriastr. 18 (Papiere und Chemikalien).

Köln: Westendorp & Wehner, Trockenplattenfabrik. G. Janssen & Co., Dr. Richard Schoeller, Ubierring 91 (Chemikalien). J. H. Annacker, Brückenstrasse 7. O. Antonetty, Ehrenfeld, Celloidinpapier. Ad. Fischl jun. J. B. Gebhardt, Trockenplattenfabrik. Max Daeschner & Cie., Passage. Rheinische Emulsions-Papier-Fabrik (H. Stolle), K.-Ehrenfeld.

Leipzig: Chr. Harbers, Markt 6. Falz & Werner, Kunsttischlerei, Körnerstr. 21. Gebr. Grundmann, Nicolaistr. 41. E. Krauss & Cie., Pfaffendorferstr. 50. G. A. Sinsel. O. Rommel, Cartonfabrik, Nerchau b. Leipzig. Th. Schröter, Cartonnagenfabrik, Connewitz bei Leipzig. Chr. Fr. Winter Sohn, Schillerstrasse 5. E. Wünsche, Salzgässchen 1. Dr. G. Langbein & Co., Fabrik photographischer Chemikalien, L.-Sellerhausen. C. Erdmann, chemische Fabrik, L.-Lindenau.

Linden bei Hannover: Dr. P. Hunaeus (Celluloidwaaren).

Lüneburg: Eduard Lühr.

Magdeburg: Albert Rathke. Rud. Chasté. Kaesebier & Ulrich. Gebr. Mittelstrass.

Malmedy (Rheinpreussen): Steinbach & Cie. (photogr. Rohpapiere).

Mannheim: Th. Matter, Trockenplattenfabrik (auch Celloidinpapier). Gebr. Buddeberg. Theodor von Eichstedt. Petzoldt & Kloos.

Meissen: Felix Rossberger.

Metz: M. Oetringer, Fasanenstr. 9. H. Versel.

München: Dressler & Heinemann (Fabrik phot. Apparate). O. Wernhard, Sonnenstr. 24. O. Perutz, Trockenplattenfabrik. Brack

& Cie., Bayerstr. 3. G. Rodenstock, Optiker, Staubstr. 1. Otto Strehle, Amalienstrasse 77. Soennecken & Co., Kaufingerstrasse 31. A. Franz (Bälge), Reichenbachstr. 14. Friedrich Stern sen., Mozartstr. 3. G. H. Emmerich, Landwehrstr. 1. Eus. Schiffmacher, Residenzstr. 15. M. Obergassner, Neuhauserstrasse. Jaeger & Goergen, Neuhauserstr. 7. Micrographisches Institut, Liebigstr. 37. Val. Linhof (Momentverschluss). Dr. Carl Opitz & Cie., Frühlingstr. 17 (Papiere). Süddeutsche Celloidinpapier-Fabrik, Landwehrstr. 28.

Münster i. W.: Jos. Stein, vorm. A. Schellen.

Mulda i. Sachsen: Richter'sche Fabriken-Gesellschaft.

Nürnberg: Konrad G. Seitz, Adlerstr. 12. H. & Chr. Reich, Broncefarbenfabrik (Aluminium F).

Offenbach a. M.: Dr. G. Krebs (Celloidinpapier). J. Formstecher (Papiere). Kustermann & Cie. (Lacke).

Oldenburg i. Gr.: G. Glunz.

Oppeln: Erdm. Raabe.

Penzig: Gebr. Putzler, Dunkelkammergläser.

Posen: Central-Drogerie.

Schriesheim b/Heidelberg: Bühler (Papiere).

Stettin: F. Lampe & Krüger, Mönchenstr. 9. Hans Dräger, Kohlmarkt 9. A. Holst's Nachfl. K. Visbeck, Moltkestr. 15.

Strassburg i. E.: Meyer & Wanner, Spiessgasse. E. van Bosch, Celloidinpapiere. E. Saas, Kinderspielplatz. J. & A. Bosch, Münstergasse.

Stützerbach i. Thüringen: Fritz Fischer & Röwer (Glaswaaren).

Stuttgart: L. Schaller, Marienstr. 14. G. A. Krauss, Büchsenstr. 3. E. Gruner & Cie., Friedrichstr. 56. Paul Spindler, Langestr. 17.

Ulm a. D.: J. Bracher, Hafenbad 28. C. Keller, Frauenstrasse 5. Gust. Staudenmeyer, Herdbruckerstr. 5.

Weimar: H. Schreiner.

Wernigerode i. Harz: Fabrik photogr. Papiere vorm. Dr. Kurz.

Wiesbaden: Hess & Sattler. Aug. Horn, Fabrik photogr. Apparate, Schwalbacherstrasse 73.

Wiesloch-Heidelberg: Photochemie.

Würzburg: Rich. Banger Nachf., Paradeplatz. L. Oberhäusser, Engelapotheke.

Oesterreich.

Graz: M. Grabner.

Horazdowic (Böhmen): Alex. Siegl.

Innsbruck: A. Ringler, Trockenplattenfabrik.

Lemberg: Victor Berger.

Prag: B. Goldwein.

Steinschönau i. Böhmen: Carl Hahnel.

Wien: R. Lechner's Hof-Manufactur (Wilhelm Müller), Graben 31. Ch. Scolik, VIII, Piaristengasse 48. Rud. A. Goldmann, Fabrik photogr. Apparate, IV, Victorgasse 14. J. Wanaus, Kunsttischlerei, IV, Kanalgasse 5. A. Moll, Tuchlauben 9. B. Wachtl, VII, Kirchberggasse 37. F. Hrdliczka, Fabrik photogr. Papiere, Schottenfeldgasse 80. K. Krziwanek, VII, Breitegasse 8. Karl Seib, I, Judenplatz 2, Satinirmaschine „Fernande". S. Bondy, VII, Lindengasse 11—13. A. Pauly, Trockenplattenfabrik, VI, Magdalenenstr. 28. Dr. Lilienfeld & Co. chemische Werke, Ottakringerstrasse 20. E. Schattera, Trockenplattenfabrik, III, Hauptstr. 95. Türkel & Steiner, VI, Magdalenenstr. 4. H. Nowak, Metallwaarenfabrik, IV, Theresianumgasse 3. Kühle & Miksche, VII, Siebensterngasse 46. Eisenschiml & Wachtel, VII, Kaiserstr. 62. F. J. Nowy, Kunsttischlerei, IV, Rampersdorfgasse 15. H. W. Adler & Cie., Mechaniker, I, Friedrichstr. 8. S. Hönigsfeld, Glasdiamanten, III, Radetzkystr. 12. Dr. H. Heid, III, Hauptstr. 33. Dr. E. A. Just (Papiere), Unter-Meidling. Kretschmer (schwarze Glasspiegel), VII, Zieglergasse 44. Felix Neumann, I, Singerstr. 10. Victor Alder, X. Humboldgasse 42 (Chemikalien). Th. Feitzinger, Mariahilferstr. 25. Filiale Währingerstr. 3. Sax & Kratzer, VII, Mariahilferstr.

Schweiz.

Aarau: Frey & Cie..

Baden: P. Zipser.

Basel: R. Carls, Clarastr. 16.

Bienne: Ch. Belrichard.

Chur: C. Lang

Courbevoie: E. Lamy, 43, rue de Colombes.

Davos: S. Ritter & Picker.

Genf: E. Fabre & J. B. Borrey, 7 rue du Stand. F. Boissonnas, photographe, 4 quai de la poste. J. Philippe, 8 quai Pierre-Fatio. Rauser & Cie., ébénisterie générale. M. A. Koller, 18 rue du Marché. Comptoir Suisse de Photographie, 40, rue du Marché. J. Courvoisier, 31 rue du Rhône.

Interlacken: C. Lichtenberger.

Luzern: C. Hirsbrunner.

Montreux: H. Witte. Comptoir suisse de photographie, Villa Nestlé.

Neufchâtel: Th. M. Luther, 3 place Pury.

Schweizerhall bei Basel: Ed. Siegwart

Twann: Engel-Feitknecht.

Zürich: R. Ganz. F Scheuermeyer, Trockenplattenfabrik. Georg Meyer & Co, Bahnhofplatz. Dr. J. H. Smith & Co., Trockenplattenfabrik. Wollishofen.

Optische Anstalten.

Berlin: C. P. Goerz, Berlin-Friedenau, Rheinstr. 45/46. P. Wächter, Friedenau b. Berlin.
Braunschweig: Voigtländer & Sohn.
Dresden: Gustav Heyde, Ammonstr. 32.
Dresden-Striesen: O. Simon.
Görlitz: Hugo Meyer & Co.
Hamburg: A. Krüss.
Jena: Carl Zeiss.
München: Steinheil Söhne. G. Rodenstock. A. Hch. Rietzschel, Gabelsbergerstr. 36/37.
Potsdam: Prof. Hartnack.
Rathenow: vorm. Busch.
Wien: K. Fritsch-Prokesch. VI, Gumpendorferstr. 31. Plössl, IV, Goldegggasse 6.
Basel: E. Suter.

Alphabetisches Verzeichniss der im Compendium erwähnten Firmen.

Die mit einem * bezeichneten Firmen sind Handlungen photographischer Artikel.

Die eingeklammerten Stichworte bezeichnen die im Compendium angeführten oder besprochenen Specialitäten der betreffenden Firmen.

Victor Alder, chem. Fabr., Wien X. Humboldgasse 42 (Glycin-Entwickler).
J. Allard, Cleve (Camera-Bestandtheile).
H. A. Anders, Dresden, Pfotenhauerstr. 43 (Heisssatinirmaschine „Heureka").
*Louis Andress, Darmstadt (Universalapparat „Sirius").
Aktien-Gesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin, SO. an der Treptower Brücke (Entwickler, Chemikalien, Isolarplatten, Farbstoffe).
O. Antonetty, Köln-Ehrenfeld (Reformcelloidinpapier).
Arndt & Troost, Fabrik techn. Papiere, Frankfurt a. M. (Sepia-Blitz-Lichtpauspapiere und -Leinen).
Autotype Company, London (Pigmentpapiere).
Badische Trockenplattenfabrik (W. Kretschmar), Karlsruhe.
Otto Behm, Mechaniker, Karlsruhe (Cameraneiger).
Trockenplattenfabrik „Berolina" (Jos. Gebhardt), Berlin, NW. Schumannstr. 14 (Kupferdruckplatten).
Max Blochwitz, vorm. Georg Rotter, Dresden („Velox"-Papier).
E. van Bosch, Strassburg i. Els. (Celloidinpapiere „Diamant").
*Paul Brandt, Berlin, NW. Alt-Moabit 116 (Blitzlampe „Regina" und Handcameras).
*Brandt & Wilde Nachflg., Berlin, S. Alexandrinenstr. 68/69 (Schutzhüllen für Negative, Anker-Mattpapier).
Braun, Clément & Cie., Dornach i. Els. (Pigmentpapiere).

Brune & Höfinghoff, Barmer Trockenplattenfabrik, Barmen (Brillant-Entwickler).

Bruns, Mechaniker, München (Handcamera).

*Gebr. Buddeberg, Mannheim (Copirrahmen).

E. Bühler, Fabrik photographischer Papiere, Schriesheim bei Heidelberg (Obernetter-, Concordia-, Photocrayon- und Bromsilberpapiere, Copirapparat).

Leopold Cassella & Co., Anilinfarben-Fabrik, Frankfurt a. M. (Farben, Diphenal-Entwickler).

Deutsche Celluloid-Fabrik Leipzig-Plagwitz (Celluloidblätter).

Clément & Gilmer, Paris („Vitagraph").

E. Colby, Emulsionswerk Zwickau (Celloidinpapiere).

J. W. Cramer Sohn, Broncefarbenfabrik, Fürth i. B., (Aluminiumbronce).

Dietrich & Wisskirchen, Frankfurt a. M., Transparent-Oelfarben.

Dresdener Albuminpapierfabrik Actien-Gesellschaft Dresden (Satinpapier).

F. Dyck & Co., Aachen (Albumin- und Celloidinpapier.

*Eastman Kodak, Berlin, Markgrafenstr. 91 und Friedrichstrasse 191 (Handcameras, Films, Chlor- und Bromsilberpapiere).

Dr. Ludwig Ellon & Co., chemische Fabrik, Charlottenburg, Helmholtzstrasse 33 (Brenzcatechin).

L. Erlenbach, Broncefarbenfabrik, Fürth i. B. (Aluminiumbronce).

Heinrich Ernemann, Dresden (Cameras).

Fauvel, Constructeur, Paris, rue Mazarine 40 (Moëssard's Cylindrographe).

R. Field & Co., Birmingham, 142 Suffolkstreet (Watkins' Exposure Meter).

J. Fink & Co., Crefeld (Silber-Platinpapier „Ideal").

J. Formstecher, Offenbach a. M. (Albuminpapier).

K. Fritsch, vorm. Prokesch, optische Anstalt, Wien (Aplanate, Antiplanete).

*R. Gaedicke, Berlin, SW. Ritterstr. 82 (monochromatische Lampe).

*Gaertig & Thiemann, Görlitz (Schlitzverschluss, Cassette).

J. Gahlert, Wien V, Reinprechtsdorferstr. 19 (Lichtpauspapiere).

L. Gaumont & Co., Paris, rue St. Roch 57 (Photochronographe).

F. W. Geldmacher, Frankfurt a. M. (Brillantwasser).

L. Gevaert & Co., Antwerpen (Calciumpapier).

*A. Glock & Cie., Karlsruhe (Blitzlampe „Alsatia").

C. P. Goerz, optische Anstalt, Berlin-Friedenau (Doppel-Anastigmate, Lynkeioskope, Handcameras, Verschlüsse).

A. Goldmann & Co., Wien (Objectiv-Verschlüsse).

M. Grabner, Graz, Annengasse 13 (Handcamera, Sucher).

Graffe & Jougla, Perreux (Filmsträger).

Grassée & Co., Königstein a. E. (Handcamera).

Hugo Gross, Dresden (Utensilienschrank).

*Gebr. Grundmann, Leipzig, Nicolaistr. 41 (Wechselcassette, electrische Entwicklungsschale, transportable Dunkelkammer, Wässerungsapparate, Albums).

*Haake & Albers, Frankfurt a. M., Kaiserstr. 36 (Handcameras, Waschapparat „Victoria").

Franz Hanfstängl, München (Pigmentpapiere).

*Chr. Harbers, Leipzig (Handcameras, Entwicklungsgestell).

J. Hauff, chem. Fabrik, Feuerbach bei Stuttgart (Metol, Glycin, Ortol und andere Entwickler, Standgefäss).

M. Hecht, Kunsttischlerei, Görlitz (Wechselcassette „Phönix").

*Ernst Herbst & Firl, Görlitz (Graf's Entwicklungs-Controll-Cassette).

*Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin, NO. Landsbergerstr. 32 (Handcameras, Bromsilberpapiere, Photoleinen, Platinpapier, Klebeleinen).

Gustav Heyde, Dresden, Ammonstr. 32 (Objective).

Höchster Farbwerke, vorm. Meister, Lucius & Brüning, Höchst a. M. (Farbstoffe).

*Hoerth, Daeschner & Co., Karlsruhe (Handcamera).

Eug. Hoesch & Orthaus, Düren im Rheinland (Lichtpauspapiere).

F. Hrdliczka, Wien VII, Schottenfeldgasse 80 (Vindobona-Rembrandt-Celloidinpapiere).

Fabrik photographischer Apparate auf Actien vorm. R. Hüttig & Sohn, Dresden (Handcameras).

Hunaeus, Hannover (Celluloidwaaren).

Dr. E. Jacobsen, Charlottenburg, Englischestr. 5 (Aquarellfarben, Aquolin).

Dr. R. Jacoby, Berlin, NW. Thurmstr. 52 (Platinpapiere).

Dr. E. A. Just, Wien XII/2, Unter-Meidling (Albumin-, Chlorsilbergelatine-, Celloidin-, Bromsilberpapiere, rohe und präparirte Papiere und Chemikalien für (Platindruck).

M. Kaul, Berlin, SO. Köpnickerstr. 109a (Anaskop).

*L. G. Kleffel & Sohn, Berlin, W. Potsdamerstr. 29 (Belitski-Entwickler).

*Kraft & Steudel, Dresden (Celloidinpapier „Dresdensia").

Dr. G. Krebs, Offenbach a. M. (Celloidinpapiere).

*Dr. R. Krügener, Bockenheim-Frankfurt a. M. (Handcameras, Regulator-Verschluss).

*Franz Kühn, Berlin, W. Behrenstr. 27 (Handcamera, Ambroinschalen, Klammern).

O. Küllenberg, Essen a/Ruhr (Retouchir-Etuis).

Lantin & Co., Düsseldorf (Celloidinpapier).

*R. Lechner, Wien, Graben 31 (Kreuzlibellen, Handcameras, Vergrösserungsapparate, Aktinosemantor).

Herm. Leych Nachf., Berlin, Chausseestr. 48 (Zink-Vignetten.)

*E. Liesegang, Düsseldorf (Aristo-, Bromsilber- und Kohlepapiere).

Dr. Lilienfeld & Co., chemische Werke, Wien XVII, Ottakringerstr. 20 (Protalbinpapiere).

Val. Linhof, München, Göthestr. 42 R (Objectiv-Verschlüsse).

*Dr. Lüttke & Arndt, chemische Fabrik Winterhude, Hamburg (Celloidinpapiere, Entwickler, Präparate).

A. Lumière et ses fils, Fabrik photographischer Platten und Papiere Lyon-Monplaisir.

Mader, Isny (Apparate).
*Marion & Co., London W. 22/23 Soho Square (klebrige Filmträger).
H. Martin, Halle a. S. (Handcamera, Arbeitsschrank).
Th. Matter, Trockenplattenfabrik, Mannheim (Platten und Celloidinpapiere).
Julius Mayer, Mannheim H7, 17b (Copirrahmen).
Georg Meyer & Co., Zürich (Wynne's Infallible Exposure Meter und Wynne's Print Meter, Dampf-Satinirmaschine „Helvetia").
C. Mihatsch, Gr. Strelitz (Copirapparat).
O. Moh, Görlitz („Aurentum"-Papier, Negativpapier „Telos", Spulencassette „Telos", Muscovit-Glimmerplatten, Apparate).
*A. Moll, Wien I, Tuchlauben 9 (Moll-Placzek's Chronoskop).
*van Neck, Antwerpen (klebrige Filmträger).
*Felix Neumann, Wien I. Singerstr. 10 (Lichtpauspapiere).
The Norton Cloud-Shutter Co., 118 1st Avenue North, Minneapolis, Minn. (Objectiv Verschluss).
Dr. Opitz & Co., München (Celloidinpapier).
A. Peltzer, Wickrath (Aristopapiere).
*O. Perutz, Trockenplattenfabrik, München (orthochrom. und Diapositiv-Platten, Films).
*M. Petzold, Chemnitz, Langestr. 23 (Copirrahmen).
Photochemie Wiesloch b/Heidelberg (Photoklas, lichtempfindliche Stoffe).
F. Pietsch, Warnsdorf i/Böhm. (Schrauber's Permanent-Entwickler).
Carl Plaul, Dresden, Wallstr. 25 (Prima vista Camera).
Max Raphael, Breslau (Glimmerwaaren).
H. & Chr. Reich, Broncefarbenfabrik, Nürnberg (Aluminiumbronce).
J. C. Rhau, Broncefarbenfabrik, Nürnberg (Aluminiumbronce).
Rheinische Emulsionspapier-Fabrik (H. Stolle), Köln-Ehrenfeld (Celloidin- u. Bromsilberpapiere „Mimosa", Copirapparat „Multiplex").
Richter'sche Fabriken-Gesellschaft, Mulda i/S. (Handcamera).
G. Rodenstock, optische Anstalt. München (Bistigmate).
A. Rossberg & Cie., Wickrath (Gloria-Mattpapier).
Carl Sann, Dresden-A., Pestalozzistr. 25 („Heureka"-Farben).
J. Sautter, Ulm a/D., Bahnhofstr. 14 (rotirende Copirtische).
G. Schaeuffelen'sche Papierfabrik, Heilbronn a/N. (Pyramidenkornpapier).
Schattera, Trockenplattenfabrik, Wien (Diapositiv-Platten).
Chem. Fabrik auf Actien, vorm. E. Schering, Berlin, Müllerstrasse 170/171 (Trockenplatten, Films, Chemikalien, Chlor- und Bromsilberpapiere).
*Eusebius Schiffmacher, München, Residenzstr. 15 (Handcamera).
*J. F. Schippang & Co., Berlin, S. Prinzenstr. 24 (Handcamera, Trockenplatten)
*Schlesicky-Ströhlein, Frankfurt a/M. (Handcamera).
Trockenplattenfabrik auf Actien vorm. Dr. C. Schleussner, Frankfurt a/M. (Platten und Films).

*Hugo Schneider, Charlottenburg, Hardenbergstr. 4/5 (Blitzlampe, Entwickler „Simplicissimus“).

*Paul Schneider, Berlin, N. Lothringerstr. 31 (Blitzlampe „Mira“).

Th. Schröter, Cartonnagen-Fabrik, Leipzig-Connewitz, Friedrichstr. 5—7 (Negativbewahrer).

Dr. Schuchardt, Chem. Fabrik, Görlitz (Chemikalien).

*Schütze & Noack, Hamburg (Celloidinpapier).

*Franz Schulz & Dr. C. Goedeckemeyer, Rödelheim-Frankfurt a/M. (Celloidinpapier).

*York Schwartz, Hannover, Wiesenstr. 24b (Blitzfolien, rauchschwaches Blitzpulver, Euchrominpapier).

M. Schwarz, Berlin, NO. Georgenkirchstr. 45 (Retouchirbrett).

Richard Schwickert, Freiburg i/Breisgau (Lichtpauspapiere).

C. Seib, Wien I, Judenplatz 2 (Copiruhr „Fernande“, Heisssatinirmaschine „Fernande“).

*Conrad G. Seitz, Nürnberg (Trockenklammern).

Oscar Simon, optische Anstalt, Dresden-Striesen (Objective u. -Sätze).

Dr. J H. Smith & Co., Trockenplattenfabrik, Zürich-Wollishofen (Platten und Films).

*Max Steckelmann, Berlin, W. Leipzigerstr. 33 (Handcamera, Kippschale).

A. Stegemann, Kunsttischlerei, Berlin, S. Oranienstr. 151 (Wechselcassetten).

C. A. Steinheil Söhne, optische Anstalt, München (Antiplanete, Aplanate, Orthostigmate, Teleobjective).

*Dr. J. Steinschneider, Trockenplattenfabrik, Berlin, C. Klosterstr. 44.

R. Stirn Nachfl., Berlin, S. Sebastianstr. 34 (Handcamera).

Dr. Stolze & Co., Charlottenburg (Chlorsilbergelatine-, Celloidin- u. Bromsilberpapiere).

O. Strehle, München. Amalienstr. 77 (Entwicklungstisch, Copirpult).

E. Suter, optische Anstalt, Basel (Aplanate, Anastigmate, Objectivsätze, Teleobjective, Handcamera).

*Romain Talbot, Berlin, C. Kaiser-Wilhelmstr. 46 (Handcameras, Trockenplatten, Chlor- und Bromsilberpapiere).

Otto Toepfer, Mechaniker, Potsdam (Iconometer Baltin-Toepfer).

Trapp & Münch, Friedberg i/Hessen (Albumin- und Chlorsilbergelatinepapiere „Minerva“).

C. Ulrich, Charlottenburg, Englische Strasse 28 (Dunkelkammer-Einrichtungen, Atelierbauten).

*Unger & Hoffmann, Trockenplattenfabrik, Dresden (Platten. Platinpapier).

Vereinigte Fabriken photogr. Papiere. Dresden (Albuminpapier).

*K. Visbeck, Apotheker, Stettin, Moltkestr. 15 (Blitzlampe „Sedinia“, Tanyol-Seife).

Voigtländer & Sohn, optische Anstalt, Braunschweig (Euryskope. Collineare. Triple-Anastigmat, Teleobjectiv).

Voltz & Weiss, Strassburg i/Els. (Blitzlampe).
Bernhard Wachtl, Wien VII, 2, Kirchberggasse 37 (Wechselsack von Polz).
P. Wächter, optische Anstalt, Berlin-Friedenau (Anastigmate, Leukograph).
Günther Wagner, Farbenfabrik, Hannover (Eiweiss-, Lasur- u. -Aquarellfarben).
*Dr. Max Wagner, Hamburg, Steindamm 152 (Blitzlampe).
Walter, Münch & Co., Fabrik photogr. Papiere, Karlsruhe i/B., Victoriastrasse 18 (Celloidinpapiere „Freya", Entwickler „Freya").
*J. Wanaus, Wien (Handcamera).
Christian Weber, Bibrich a./Rh. (Lichtpauspapiere).
F. Weisbrod & Co., Frankfurt a/M. (Trockenplatten u. Celloidinpapiere).
*O. Wernhard, München (Handcamera).
*E. vom Werth & Co., Frankfurt a. M. (Dunkelkammer „Sphinx").
Otto Wigand, Zeitz (Compass-Sonnenuhr).
*Dr. Winzer & Co., Nachflg. Emil Fuchs, Dresden (Handcamera, Beschneid-Apparat).
*Emil Wünsche, Dresden (Handcameras).
Wyter & Co., Köln (Wechselsack „Acme").
Carl Zeiss, optische Anstalt, Jena (Anastigmate, Planar, Satz-Anastigmate, Teleobjective, Verschlüsse).

Den Reisenden ist Gelegenheit geboten, in folgenden Städten eine Dunkelkammer zu benützen:

In Deutschland:

Aachen: C. Ittner, Hochstr. 38. — **Altenburg**: Oscar Müller (Atelier August Otto). — **Altona**: Capt. C. Friedrichsen, b. d. Johanniskirche 8. — **Augsburg**: Gustav Kühn, Klinkerberg 28. Altfillisch & Vieweg, St. Annastr. — **Baden-Baden**: B. Bickel, Langestr. 20. Schreck, Central-Droguerie, Langestr. 19. G. Strumpf, Photograph, Lichtenthalerstr. 53. — **Berlin**: Paul Brandt, NW. Alt-Moabit 116. R. Gädicke, Ritterstr. 82. C. P. Goerz, Friedenau. Dr. Ad. Hesekiel, Landsbergerstr. 32 und Friedrichstr. 188. Fritz Kricheldorf, NW. Karlstrasse 26. F. Kühn, Behrenstr. 27. Heinrich Marx, C. Parochialstr. 9. Arnold Stern, O. Grüner Weg 63/I. R. Talbot. Kaiser-Wilhelmstr. 46. Hans Utecht, NW. Friedrichstr. 91/92. — **Bitterfeld**: Maria Strecker. — **Borkum**: Hans Kretschmann. — **Braunschweig**: Paul Mank, Schuhstr. 40. — **Bremen**: P. Hartwig Olbersstr. 60. Herm. Kippenberg, Palmenstr. 20. Herm. Pape, Catharinenstr. Photographische Gesellschaft Café Central. Gebr. Söhlke, Altenwall 12. — **Bremerhaven**: E. Weichelt, Markt 5. — **Cassel**: Ernst Stephani, Schlangenweg 4. — **Charlottenburg**: W. Schickerra, Kaiser Friedrichstr. 45a. — **Chemnitz**: F. O. Graichen. Max Petzold, Langestr. 19. — **Danzig**: V. Lietzau, Lange Gasse 44. — **Detmold**: Max Dormeyer. — **Dresden**: C. F. Bernhardt, Palais Gutenberg. Max Blochwitz, Zöllnerstr. 41/43. Otto Francke, Pragerstr. 28. E Kaders, Altstrasse. Unger & Hoffmann, Reissigerstr. 34. E. Wünsche, Moritzstr. 20. — **Düsseldorf**: Hôtel Heck, Blumenstrasse. Ed. Liesegang,

Schadowstr. 57. — **Eiserfeld** bei Siegen: Rob. Hoffmann. — **Elberfeld**: Ferd. Faber, Dörpersberg 22. W. H. Berner, Kirchstr. 1. — **Emmendingen** (Baden): Karl Wondratschek. — **Ems**: Max Mengel, Grabenstr. 47. — **Erfurt**: W. Gruhler, i. F.: W. H. Berner Nachf., Neuwerkstr. 52. Gebrüder Tscharnke. — **Flensburg**: L. Autzen, Grossestr. 20. J. A. Groth, Director der Schlesw.-Holst. Land.-Industrie-Lotterie, Carsten Nirsen Weg 10. — **Frankfurt a. M**: C. E. Becker, Photograph, Börnestr. 1. Haake & Albers, Kaiserstr. 36. Wilh. Meides-Thomsen, Neue Mainzerstr. 18. Schlesicky-Ströhlein, Kaiserstr. 17. E. vom Werth & Co., Friedensstr. 2. — **Freiburg i. B.**: Elbs, Friedrichstrasse. Max Mayer, Kaiserstrasse. — **Gablonz a. d. N.**: Verein von Freunden der Lichtbildkunst. — **Giessen**: H. Kühn, Seltersweg 36. **M.-Gladbach**: Friedr. Bitzer, Lüpertzenderstr. 104. J. Pennarz, Rheyderstr. 6. — **Godesberg** b. Bonn: J. B. Freesmann, Hauptstr. 17. — **Görlitz**: Gaertig & Thiemann, Emmerichstr. 826. M. Hecht, Augustastr. 22. Ernst Herbst & Firl. Fr. Wilde & Sohn. — **Göttingen**: Ad. Abich, Weenderstrasse 49. H. Lange, Weenderstr. 34. — **Goslar**: Herm. Klein, Breitestr. 8. — **Greiz**: Oscar Krüpke, Karolinenstr. — **Guben**: Carl Groll, Schulstr. 25/26. — **Halle a. S.**: Amateur-Photographen-Verein, Freybergs Garten, Krausenstr. Hugo Peter, Alte Promenade 35. — **Hamburg**: Benque & Kindermann, Esplanade 2. W. Frankenhäuser, Gr. Bleichen 7. P. Greiffenhagen, Rathhausmarkt 1. A. Krüss. C. W. Martens, b. Berlinerthor 6. Schütze & Noack, Passage Scholvien 8. Tietgen & Co., Kl. Johannisstr. 17. F. Wiesenhavern, Kl. Bäckerstr. 11. — **Hamm i. W.**: B. Osthues, Wilhelmstr. 1. — **Hannover**: Glunz & Bülter. Sigm. Federlein, Luisenstr. 2. Potthoff & Abbenthern, Joachimstr. 4. — **Harzburg**: Woldag'sche Buchhandlung. — **Hedersleben** (Bez. Magdeburg): B. Heine — **Jena**: A. Bleyer, Johannisgasse. — **Karlsruhe** (Baden): Rud. Mayer, (Atelier Rumbler), Karl-Friedrichstrasse 32. — **Kiel**: M. Bensemer, Apotheker, Holstenstr. — **Kirchen** a. d. Sieg: H. Dörlemann. — **Klingenthal** i. Sachsen: R. Klinger, Photograph. — **Köln a. Rh.**: J. H Annacker, Bischofsgartenstr. 10. Ad. Fischl, jun., Hohestr. 112. — **Königswinter a. Rh.**: Geschw. Becker, Bahnhofstr. — **Kösen**: R. Krause, Photograph. — **Leipzig**: M. E. Fischer, Centralstr. 1. Gebr. Grundmann, Nicolaistr. 41/43. Chr. Fr. Winter Sohn, Schillerstr. 5. — **Lübeck**: Th. Wölffer, Hofphotograph. — **Magdeburg**: Fr. Bornstedt, Domkreuzgang. R. Chasté, Gr. Münzstr. Hennenberg & Co., Wilhelmstr. H. Lübeck, Kaiserstr. 46. Alb. Rathke, Breiteweg 196/97. — **Mainz**: Hôtel „Engl. Hof". — **Mannheim**: Gebr. Buddeberg. M. Kropp, Kunststr. N. 2,7. Petzold & Kloos, Breitestr. C 1,1. — **Metz**: H. Versel. — **Miehlen** (Rheinprovinz): Wilh. Redhardt, Photogr. — **Mülheim a. d. Ruhr**: Hugo Feldmann. — **München**: Brack & Co. W. Gümbel, Neu-Pasing. Otto Perutz, Dachauerstr. 50. Eus. Schiffmacher, Residenzstr. 15. Soennecken & Co., Kaufingerstr. 31 und Isarthorplatz 5. — **Münster** i. Westf.: A. Schellen, Schulstr. 23. — **Obermodern i. E.**: Georg Schultz, Photogr. — **Osnabrück**: G. Pillmeyer, Domhof 6B. — **Pirmasens**: W. Hesse jun., Eisenbahnstr. 16. — **Plauen i. V.**: Rich. Lehmann, Forststr. 30. **Posen**: Central-Droguerie. Czepcynski & Sniezocki, Alter Markt 8. Grüder, Ecke Berliner- und Victoriastr. — **Potsdam**: W. O. Linck. — **Quedlinburg**: Photograph Herold. — **Remscheid**: Rector Heinze, Freiheitstrasse 76a.

H. Platte, Bismarkstr. 15. — **Reutlingen**: Dr. F. Neudeck, Rathhausstr. 4. Wendler, Catharinenstrasse. **Rosenheim**: Hôtel Greiderer. — **Rudolstadt** (Thüringen): Paul Reinicke, Schillerstr. 13. — **Stettin**: Hans Draeger, Kohlmarkt 2. A. Holz, Nachf., K. Visbeck, Moltkestr 15. H. Susenbeth, Papenstr. 3. — **Stralsund**: Franz Oldenroth. — **Strassburg i. E.**: Meyer & Wanner, Spiessgasse 21. — **Stuttgart**: Ludw. Schaller, Marienstr. 14. — **Teinach** i. Württ.: Bad-Hôtel. — **Thale a. H.**: Buchdruckereibesitzer Grupe. — **Weimar**: K. Schwier, Photograph. — **Wiesbaden**: W. Hammer, Kirchgasse 2a. Chr. Tauber, Kirchgasse 6. — **Würzburg**: Richard Banger Nachf., Paradeplatz. — **Zittau i. S.**: Hôtel Weintraube. C. H. Noack, Markt 4.

In Oesterreich.

Innsbruck: J. Bentele, Photogr., Landhauserstr. 7. — **Lemberg**: Club der Amateur-Photographen, Karl-Ludwigstr. 1. — **Markersdorf**: (Stat. Rabstein der Böhm. Nordbahn): Franz Eypert, Weinhaus. — **Prag**: Club der Amateur-Photogr., Bartolomêjskà ulice êis 311. Adolf Fischl, Ferdinandstrasse 23. — **Reichenberg** i. Böhmen: W. E. Kahl, Bahnhofstr. 28. — **Salzburg**: Club der Amateur-Photographen, Hofapotheker Dr. W. Sedlitzky. — **Steinschönau** (Böhm. Nordbahn): Carl Hahnel. Rich. Helzel, Sonnenbergerstrasse. — **Teplitz** i. Böhmen: Club der Amateur-Photographen. Josef Parton, Meissnerstr. 32. — **Wien**: R. Lechner's k. k. Hofmanufactur, Graben 31. A. Moll, Tuchlauben 9. Th. Feitzinger, Wihringerstr. 3.

In der Schweiz.

Basel: R. Carls. — **Bex**: Grand Hôtel des Bains. Grand Hôtel des Salines. — **Chésières s/Ollon**: Hôtel du Chamossaire. — **Clarens**: Hôtel Roy. — **Davos Platz**: Hôtel d'Angleterre. — **Genf**: E. Baud, rue Verdaine 11. J. Philippe. Comptoir Suisse de Photographie, 40 rue du Marché. E. Fabre & J. B. Borrey, 7 rue du Stand. — **Interlaken**: Ad. Schmoker, Jungfraustrasse. Hôtel Terminus. Hôtel Beau Rivage. Hôtel Métropole. — **Laufen**: Hôtel du Château de Laufen. — **Lausanne**: Laboratoire de la Société photographieque de Lausanne á l'Athéné. — **Loëche**: Hôtel de France. — **Luzern**: Caspar Hirsbrunner. — **Martigny**: Hôtel du Grand St. Bernard. — **Montreux**: E. Fransioli, Optiker. Grand Hôtel des Avants. — **Pontresina**: Hôtel Steinbock. — **Rigi**: Hôtel Rigi-Scheidegg. — **Sarnen**: Obwaldnerhof. — **Territet** b. Montreux: K. A. Engelmann, Apotheker. Hôtel des Alpes et Grand Hôtel. — **Thun**: Hôtel Freienhof. — **Vevey**: Grand Hôtel de Vevey, Grand Hôtel du lac. Hôtel Pension du Panorama. — **Villars** s. Ollon: Hôtel du Grand-Muveran. — **Zürich**: R. Ganz, Photograph. Georg Meyer & Co. S. Bosshard, Kasernenstr. 57.

In Italien.

San Remo: Deutsche Apotheke, Dr. Jordan, via Vittorio Emanuele 28.

In den Seealpen.

Menton: A. Richard, Villa Condamine, Avenue Carnot.

Photographische Vereine in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz.

Aachen: Amateur-Photographen-Club.
Augsburg: Verein photogr. Mitarbeiter.
Berlin: Photographischer Verein. Verein photogr. Mitarbeiter. Fachverein der Photographen. Deutsche Gesellschaft von Freunden der Photographie. Freie photogr. Vereinigung. Verein zur Förderung der Photographie. Verein für wissenschaftliche Photographie. Wirthschaftliche Vereinigung Berliner Berufsphotographen.
Bonn: Photographische Vereinigung.
Braunschweig: Verein von Freunden der Photographie.
Bremen: Photographische Gesellschaft.
Breslau: Schlesische Gesellschaft von Freunden der Photographie. Verein schlesischer Fachphotographen.
Cassel: Photographischer Club. Casseler Photographen-Verein.
Charlottenburg: Amateur-Verein.
Chemnitz: Gesellschaft von Freunden der Photographie. Amateur-Photographen-Verein.
Coburg: Vereinigung der Amateur-Photographen.
Crefeld: Freie photogr. Vereinigung.
Danzig: Westpreussische Gesellschaft von Freunden der Photographie.
Dresden: Photographen-Gehilfen-Verein. Amateur-Photographen-Verein. Verein selbstständiger Berufsphotographen von Dresden und Umgebung.
Düsseldorf: Verein von Freunden der Photographie.
Elberfeld: Bergisch-Märkischer Photographen-Verein. Verein für Amateur-Photographen.
Emmendingen: Photographische Gesellschaft.
Erfurt: Photographischer Club.
Essen a/Ruhr: Photographische Genossenschaft von Essen und benachbarten Städten.
Flensburg: Verein für Kunst und Amateur-Photographie.
Frankfurt a/M.: Verein zur Pflege der Photographie u. verwandter Künste. Vereinigte Amateur-Photographen.
Gablonz a. d. N.: Verein von Freunden der Lichtbildkunst.
Gelsenkirchen: Amateur-Photographen-Verein.
Giessen: Amateur-Photographen-Vereinigung.
Görlitz: Photographische Gesellschaft.
Göttingen: Photographischer Verein.
Greiz: Freunde der Photographie.
Halle a/S.: Photographische Gesellschaft. Amateur-Photographen-Verein.
Hamburg: Photographische Gesellschaft zu Hamburg-Altona. Verein photographischer Mitarbeiter. Amateur-Photographen-Verein. Gesellschaft zur Förderung der Amateur-Photographie. Freie Vereinigung von Amateur-Photographen.
Hamm i/Westf.: Verein z. Förderung der Amateur-Photographie.
Hannover: Photographischer Verein.

Husum: Schleswig-Holsteinischer Photographen-Verein.
Jena: Gesellschaft von Freunden der Photographie.
Kaiserslautern: Photographischer Club.
Karlsruhe: Photographische Gesellschaft.
Kiel: Kieler Photographen-Verein. Photographische Gesellschaft. Photographischer Amateur-Club.
Köln a. Rh.: Rheinisch-Westphälischer Verein zur Pflege der Photographie und verwandter Künste. Amateur-Photographen-Verein.
Königsberg i/Pr.: Verein von Freunden der Photographie.
Leipzig: Verein Leipziger Photographen-Gehilfen. Gesellschaft zur Pflege der Photographie.
Liegnitz: Amateur-Photographen-Verein.
Lörrach (Baden): Amateur-Photographen-Club.
Ludwigshafen a/Rh.: Amateur-Photographen-Verein.
Magdeburg: Photographischer Club. Amateur-Photographen-Verein. Photographen-Verein.
Mannheim: Amateur-Photographen-Verein.
Mittweida: Camera-Club.
Morchenstern: Amateur-Photographen-Vereinigung Morchenstern-Wiesen.
München: Süddeutscher Photographen-Verein. Photographischer-Club. Photographische Gesellschaft. Photographen-Gehilfen-Verein.
Nürnberg: Verein von Freunden der Photographie. Photographen-Verein.
Ohlau: Verein von Freunden der Photographie.
Osnabrück: Verein von Freunden der Photographie „Camera“. Photographen-Gehilfen-Verein.
Plauen i/V.: „Camera“.
Posen: Photographischer Verein.
Quedlinburg: Amateur-Photographen-Verein.
Regensburg: Photographischer Verein „Secession“. Verein der Amateur-Photographen.
Remscheid: Photographische Gesellschaft.
Reutlingen: Photographische Gesellschaft.
Rosenheim: Amateur-Club.
Schweidnitz: Amateur-Photographen-Verein.
Siegen: Dunkelkammer, Verein für Lichtbildkunst.
Sonneberg: Verein sächs. Amateur-Photographen.
Stettin: Verein von Freunden der Photographie. Amateur-Photographen-Verein.
Strassburg i/Els.: Elsass-Lothringischer Photographen-Verein. Cercle d'Amateurs de Photographie.
Stuttgart: Verein für Liebhaber-Photographie.
Weimar: Deutscher Photographen-Verein.
Würzburg: Verein von Freunden der Photographie.

Verband deutscher und österreichischer Amateur-Photographen-Vereine (H. Kippenberg, Bremen).
Correspondenzverein von Freunden der Photographie (Pastor M. Allihn, Athenstedt b. Heudeber).

Agram: Club der Amateur-Photographen.
Bärringen b. Karlsbad: Club der Amateur-Photographen.
Brünn: Club der Amateur-Photographen.
Budapest: Amateur-Photographen-Club. Fényképeszek Köre Budapesten.
Graz: Club der Amateur-Photographen.
Klagenfurt: Camera-Club.
Laibach: Club der Amateur-Photographen.
Lemberg: Club der Amateur-Photographen.
Prag: Club der Amateur-Photographen.
Reichenberg i/Böhmen: Club der Amateur-Photographen.
Salzburg: Club der Amateur-Photographen.
Teplitz: Club der Amateur-Photographen.
Wien: Photographische Gesellschaft. Verein photographischer Mitarbeiter. Club der Amateur-Photographen „Camera-Club". Erster österreich. Verein der Amateur-Photographen.

Basel: Société photogr. de Bâle.
Bern: Soc. phot. de Berne.
Davos: Soc. phot. de Davos et St. Moritz.
Genf: Schweizerischer Photographen-Verein. Société Génévoise de Photographie. Cercle des Effigistes. Soc. phot. professionelle.
Lausanne: Société photographique.
Neufchâtel: Photo-Club.
Vevey: Club photographique.
Winterthur: Soc. phot. de Winterthur.
Zürich Photographische Gesellschaft. Züricher Photographen-Verein.

Nachtrag.

Thiemann's Patent-Cassette besitzt eine einfache, sicher wirkende Vorrichtung zum bequemen Einlegen und Herausnehmen der Platten. Fabrikanten: Gaertig & Thiemann, Görlitz.

Spulencassette „Telos" von Oswald Moh, Görlitz. Sie wird für jede Camera angefertigt; die Spulen können bei Tageslicht eingesetzt und ausgewechselt werden.

Preise der Cassetten: 9 : 12 cm = 30 Mk., 13 : 18 cm = 36 Mark, 18 : 24 cm = 45 Mk.

Preise für Negativpapier-Spulen für 10 Aufnahmen: 9 : 12 cm = 2 Mk., 13 : 18 cm = 3,50 Mk., 18 : 24 cm = 5,50 Mk.

Die **Prima vista** Hand Moment-Camera von Carl Plaul, Dresden, Wallstrasse 25 ist eine trefflich ausgeführte Camera in Kofferform; die dazu gehörenden Metallcassetten sind auffallend dünn und doch fest. Preis der Camera (ohne Objectiv) für 9:12 cm 130 Mk., für Cabinet 160 Mk.

Camera-Bestandtheile und Anleitungen zur Herstellung von Cameras und Vergrösserungs-Apparaten, sowie Anleitung zur einfachen Ausübung des Lichtdrucks liefert J. Allard in Cleve (Rheinland).

Collineare von Voigtländer & Sohn, Braunschweig. Serie III, 1 : 7,7, Serie IV, 1 : 12,5; ferner Collinear-Sätze für 13 : 18 Format = 180, bezw. 210 Mk., für 18 : 24 Format = 380, bezw. 415 Mk.

Satz-Anastigmate, Serie VIIa, 1 : 6,3 von Carl Zeiss, Jena.

H Rapid-Apochromate f/7,5 und **H Weitwinkel-Apochromate** f/9 in billiger Preislage fertigt die optische Anstalt von Gustav Heyde, Dresden, Ammonstr. 32.

Licht-Schutzvorrichtung für das Objectiv.

Herr H. Baur in Palugaswewa, Rajakadaluwa (Ceylon) schreibt mir hierüber:

„Ich gebrauche einen quadratischen Calicobalgen, den ich in zwei Nuten am Objectivbrett einschiebe und mit einem kleinen Vorreiber befestige. Der Balgen lässt sich mittels je einer Fastnachtscheere auf beiden Seiten bis 20 cm ausziehen und für Weitwinkelaufnahmen event. ganz zurückstossen. Diese Vorrichtung hat den Vortheil, dass sie das Licht nicht nur oben und an den Seiten, sondern auch von unten abhält. Exponirt wird mit einem pneumatisch auszulösenden Verschluss oder mit der Hand durch einen, seitlich in den Balgen gemachten Einschnitt. In Verbindung mit dieser Schutzvorrichtung benütze ich an Stelle des Vorschiebers eine zweite Irisblende, die dicht vor den Linsen am Schutzring des Objectivs montirt ist."

Hilfsmittel für die Exposition:

Belichtungstabelle für photogr. Aufnahmen von Orostini. 40 Pf. (Hugo Peter, Halle a/S.).

Photographische Belichtungstabellen von Paul Eichmann. 1,50 Mk. (Schmitz & Olbertz, Düsseldorf).

Expositionstafeln von W. Schrader. 1,50 Mk. (Wilhelm Witzel, Remscheid).

Expositionszeit-Messer von A. Zankl. 1 Mk. (A. Zankl, Eberndorf in Kärnten Oesterreich).

Kupferdruckplatten der Trockenplattenfabrik „Berolina", Jos. Gebhardt, Berlin, Schumannstr. 14, sind äusserst unempfindliche, aber höchst contrastreich arbeitende Bromsilbergelatine-Trockenplatten, die sich für Reproductionen von Strichzeichnungen vortrefflich eignen.

Einfaches Mittel zur Vermeidung von Lichthöfen.

Dr. Precht.

Man tränkt dunkelrothes, in Formate geschnittenes Seidenpapier mit Paraffinöl (Paraff. liqu.) und hebt es zwischen zwei Glasplatten auf. Zum Gebrauche legt man auf die Glasseite der Trockenplatte zwei solche Stücke rothes Seidenpapier, die mit Hilfe einiger Tropfen Oel leicht am Glase haften und sich durch einmaliges Ueberstreichen mit dem Finger völlig glatt anlegen. Statt des Paraffinöls kann man auch Ricinusöl oder Anisöl verwenden. Photogr. Centralblatt 1897, Heft 15 S. 227.

In den Photogr. News vom 11. Dec. 1896 wird ferner empfohlen, die Platten mit Chlorsilbergelatine-(Aristo-)Papier zu hinterkleiden, das man an der Sonne sich schwarz färben lässt und dann anfeuchtet.

Tyree's Lackmus-Stift besteht aus reinem blauen und rothen Lackmus, der wie ein Bleistift in Holz gefasst ist. Preis 1,50 Mk. Bezugsquelle: R. Talbot, Berlin.

Luftdicht abschliessende Kautschukstopfen.

Sehr practische Kautschukstöpsel (Fig. 105) mit schlauchförmigem Aufsatz zum Ueberstülpen über den Flaschenhals führt die Firma Dr. Winzer & Co. Nachfolger Emil Fuchs, Dresden. 10 Stck. 0,55—3 Mk.

Fig. 106.

Sehr practische Vorrichtungen zum Entwickeln und Waschen von zwei oder vier Platten in einer entsprechend grossen Schale sind die **Plate Separators** von Marion & Co., London, W. 22/23, Soho Square. Die Scheidewände verhindern, dass die Platten beim Bewegen der Schale sich übereinander schieben und dadurch zur Verletzung der Bildschicht Veranlassung geben.

Tanyol-Seife, eine mit Lanolin überfettete medicinische Seife von Apotheker K. Visbeck in Stettin ist zum Waschen der Hände nach dem Entwickeln etc. sehr zu empfehlen. Preis pro Stück 50 Pf.

Durchsichtige Deckfarbe „Inactiv-Orange“ für Negativ-Retouche von Dr. E. Jacobsen, Charlottenburg, Englische Str. 5. Preis pro Napf 0,75 Mk.

Lichtempfindliche Postkarten werden von mehreren Fabriken hergestellt, z. B. von Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin (Bromsilber-, Chlorsilber-, Platin-, Eisen-Präparation), Dr. Jacoby, Berlin (Platin), O. Moh, Görlitz (Celloidin, Aurentum), Kraft & Steudel, Dresden (Celloidin), Rheinische Emulsionspapier-Fabrik, Köln-Ehrenfeld (Bromsilber), Chem. Fabrik auf Actien vorm. E. Schering, Berlin (Bromsilber).

O. Moh, Görlitz, liefert auch lichtempfindliche Kartenbriefe.

Stereoskop-Copirrahmen, System E. Mohr von R. Lechner, Wien. Preis 6 Mk.

Zink-Vignetten in verschiedenster Ausführung fertigt als Specialität Herm. Leych Nachfolg., Berlin, N. Chausséestr. 48.

Patent-Wasch-Apparat „Victoria“ für Papierbilder, Films und Platten (Fig. 106) von Haake & Albers, Frankfurt a/M.

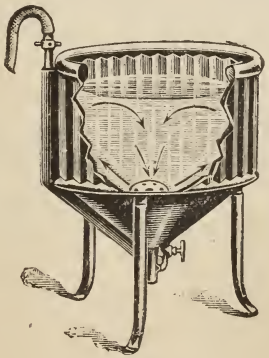


Fig. 107.

Preise: Nr. I, 30 cm Durchmesser 25 Mk.
„ II, 50 „ „ 55 „
„ III, 62 „ „ 65 „
„ IV, 80 „ „ 80 „

Wässerungsgestell für photographische Papiere und Film-Negative von Gebr. Grundmann, Leipzig bietet den Vortheil, dass die Bilder isolirt von einander zwischen einem Netzwerk liegen, wodurch ein rascheres und sicheres Auswaschen gewährleistet ist.

Waschen von Bildern.

Man nagelt zwei Holzleisten, etwa 30 cm lang, 2 cm breit und dick kreuzweise übereinander, heftet daran die Bilder und lässt dann das Kreuz auf einem grossen Gefäss mit Wasser schwimmen. Ein viermaliger Wasserwechsel in Zwischenräumen von je 15 Min. genügt zum vollständigen Waschen.

(Aus Photogr. Correspondenz, 1897 Nr. 445).

Waschen von Films.

Man befestigt die Films mit Reissnägeln oder Klammern auf einem entsprechend grossen Brettchen und lässt dann das Ganze, Films-Schichtseite abwärts, auf einem genügend tiefen Wassergefäss schwimmen.

(Aus Photogr. Correspondenz, 1897 Nr. 445).

Retouchir-Etuis für Amateure bringt die Firma O. Küllenberg in Essen a. Ruhr in den Handel.

Zur Photographie in natürlichen Farben liefert Joly's Negativ- und Positiv-Linienplatten die Firma Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin. Preise der Negativ-Linienplatte $8^1/_2 : 10$ cm = 60 Mark, je einer Positiv-Linienplatte 8 : 8 cm = 15 Mk.

Alphabetisches Inhaltsverzeichniss.

Abdecken des Bildes 86.
„ beim Copiren 87, 265.
Abdichten von Fenstern 146.
Aberration, chromatische 55.
„ sphärische 61.
Abgetönte Bilder, s. Vignette.
Ablackiren 227.
Abmessen von Flüssigkeiten 163.
Abnehmen des Objectivdeckels 27.
Abschwächen der Negative 221.
„ zu dunkler Chlorsilberbilder 300.
Abschwächung von Bromsilberbildern 324.
Abstauben der Platten 24.
Abziehbare Celloidinpapiere 393.
Abziehen der Schicht 425.
Achromatische Objective 31, 56.
Achse, optische 4.
Acme, Platten Wechsel-Sack 19.
Adams-Sucher 100.
Aetzkali 174.
Aetznatron 174.
Aktinosemantor 82.
Alaun zum Gerben 210.
Albumin-Mattpapier 280.
Albuminpapier 268.
Albuminzusatz zur Farbe 380, 385.
Albums f. Bilder 376.
Alizarinblaubisulfit 251.
Alkalien 161.
Alkohol, Trocknen mit 210.
„ zu entwässern 210.
Alpers, Beseitigung von Gelbschleier 203.
Alsatia-Blitzlampe 137.
Aluminiumblitzlicht 144.
Aluminiumbronce 145.
Ambroin-Schalen 152.
Amidol 185.
Amidol-Entwickler 184, 190, 196, 322, 391.
Ammoniak 217, 349, 359.
Anaskop 17.
Anastigmate 35, 41, 42, 43.
Ancopirte Bilder zu entwickeln 330.
Anker-Mattpapier 299.
Aenderungen auf Tintenbildern 307.
Anilindruck 310.
Anordnen der Cassetten 26.
Anrussen der Platten 232.
Anthion 208.
Anthrakotypie 312.
Antiplanete 35, 41.
Aplanate 33.
Apochromate v. Heyde 459.
Apparat zum Vergrössern 404 bis 413.
Aquarellfarben 387, 394.
Aquolin 388.
Arbeitstische i. d. Dunkelkammer 149.
Architekturaufnahmen 118.
Argentorat, Blitzpulver 136.
Argentotyppapier 309.
Aristogen 331.
Aristopapier s. Chlorsilbergelatinepapiere.

Art der Entwicklung 212.
Artigue's Charbon-Velours-Papier 362.
Astigmatismus 57.
Atelier, transportables 111.
Auer, Gasglühlicht 427.
Aufbewahrung des Apparates 29.
Aufbewahrung von Gummischläuchen 29.
Aufbewahren von Entwickler 164.
„ der Negative 232.
„ derBromsilberpapiere 315.
„ der Platinpapiere 336.
Aufkleben der Bilder 370.
Aufnahmen aus Büchern 130.
„ von Gebäuden 23, 25, 118.
„ „ Gemälden 22, 132.
„ „ Landschaften 23, 78.
„ „ Portraits 23, 108.
„ bei combinirtem Tages- und Magnesiumlicht 141.
Aufquetschen von Gelatinebildern 292.
„ von Pigmentpapier 350, 357, 360.
Aufstellung des Apparates 21.
Aufziehen der Cassetten 26.
Aufziehen der Bilder s. Aufkleben.
Aurantia-Collodium 246.
Aurentumpapier 297.
Aurin 246.
Aurincollodium 257.
Ausschneiden der Copieen 370.
Auswaschen der Bilder vor dem Tonen 270.
Automatischer Doppel-Sucher 100.
Azimuthtabelle 432.

Badeplatten, farbenempfindliche 248.
Balagny, Duplicate in der Camera 399.
Baume Pluvinel, de la, Tabelle der chem. Wirkung des Tageslichtes 67.
Behandlung von Bromsilberpapier 319.
Beleuchtung bei Tageslicht 70.
Beleuchtungsspiegel 120.
Beleuchtung der Dunkelkammer 146.
Belichtungstabellen 459.
Belichtungszeiten von Momentaufnahmen 96.
Belitski, Bestimmung der wirksamen Objectivöffnung 49.
„ Entwickler 188.
„ Ricinusöl zum Retouchiren 230.
„ Herstellung von Celloidinpapier 297.
Berechnung der Plattengrösse 50.
Beschleuniger 164.
Beschneidapparate 371.
Beurtheilung der Entwicklung 197.
Beurtheilung des Negativs 214.
Bewegen der Schale bei der Entwicklung 199, 213.
Bezugsquellen für photogr. Artikel 441, 447.
Bichromate, Wirkung auf die Haut 349.
Bildfeld 50.
Bildwinkel 51.
„ Tabelle Soret 52.
Biny, Duplicate herzustellen 398.
Bistigmat 37.
Blanke Gegenstände zu photographiren 122.
Blasen in Albuminbildern 277.
Blaue Diapositive 390.
Blaudrucke, negative, s. Cyanotypieen.
Blautonung von Papier-Bildern 296.
„ „ Diapositiven 390.
Blauverfahren, positives 305.
Bleichen von Bromsilberbildern 430.
Bleieisenlösung 339.
Bleioxalat 335.
Blenden 4, 60.
Blitz-Aufnahmen 88.
Blitzfolien 136.
Blitzlichtaufnahmen 134.
Blumen, Bouquets etc. zu photographiren 122.
Blutlaugensalz, gelbes 172, 302.

Blutlaugensalz, rothes 222, 302.
Braune Bromsilberbilder 322.
Brennweite 45.
„ und Bildwinkel Tabelle 51.
Brenzcatechin 176.
Brenzcatechin-Entwickler 171, 175, 189.
Brillant-Entwickler 188.
Brillantwasser 226.
Brillant-Photographiefarben 387, 394.
Bromkalium 164, 254.
Bromkupfer-Verstärkung 220.
„ Abschwächung 222.
Bromokollodpapier 414.
Bromsilber 157, 254.
„ -Trockenplatten 158.
„ -Gelatinepapiere 314, 324.
Bücher, photographische 435.
Bühler, concentr. Rhodangoldbad 288.
Burchett, Strahlenfilter 83.
Burton, Expositionstabelle 72.
Buschbeck, Focusdifferenztabelle 125.

Camera, 1, 9—21.
„ Prüfung der 20.
„ Wartung der 28.
Camera-Bestandtheile, Bezugsquelle für 458.
„ Neiger 16.
Cartons, Farbe der 375.
Cassetten 5, 12.
„ -Einlagen 17.
„ Prüfung der 20.
Cassette Thiemann 458.
Cassettenschoner 29.
Cassette, Aufziehen der 26.
Celloidin 300.
Celloidinpapiere 293.
Celloidinpapier, abziehbar 393.
Celluloid 300.
Celluloidfilms 237.
Celluloid-Kippschalen 151.
Centrirung der Linsen 57.
Cerat 378.
Charbon-Velours-Papier 362.
Chloraluminium 210.
Chlorbromsilberplatten 390.
Chlorcalcium 337.
Chloren der Bilder 271.
Chlorgold, s. Goldchlorid.
Chlorgold, Bereitung von 422.
Chlorsaures Kali, s. Kaliumchlorat.
Chlorsilber 157.
Chlorsilbern der Negative 221.
Chlorsilber-Entwicklungspapiere 326.
Chlorsilber-Gelatineplatten 390.
„ -Gelatinepapiere 285.
Chlorsilberpapiere mit Entwicklung 327.
Chromalaun zum Härten 210.
Chromatische Abweichung (Aberration) 56.
Cloud-Shutter 83.
Cobenzl's Photoklas 148.
„ lichtempfindliche Stoffe 284.
Collinear Voigtländer 34.
Collodium 300.
Coloriren v. Diapositiven 394.
„ „ Papierbildern 387.
Combinations-Gummidruck 369.
Compass Decoudun 81.
„ -Sonnenuhr Wiegand 81.
Compensator 34.
Condenser 413.
Copirapparat Bühler 318.
„ „Multiplex“ 318.
„ Mihatsch 318.
Copiren 262, 264, 303, 317, 337, 353, 363, 368.
Copiren mittels Schlauch 389.
Copiren von Duplicat-Negativen 256, 398.
Copirpult von Strehle 265.
Copirrahmen 262.
Copiruhr Fernande 353.
Cornu, Mittel gegen Lichthöfe 258.
Cyankalium-Jodlösung 321.
Cyanin 252.

Cyaninbad 250.
Cyanotypieen 302.
Cyclographe Damoizeau 88.
Cylindrographe Moëssard 88.

Daguerreotypieen aufzunehmen 133.
Dampf-Satinirmaschine „Helvetia“ 378.
Dauer der Entwicklung 212.
Daylight tissue 362.
Decken der Schicht 232.
Deckfarbe, durchsichtige 461.
Decoudun, Photometer 76.
„ Compass 81.
Diamant-Celloidinpapier 296.
Diapositiv 388.
„ -Pigmentpapier 394, 358.
Diogen-Entwickler 186, 190.
Diphenal-Entwickler 186, 190.
Direct copirendes Platinpapier 314.
Döll, Befestigung welliger Zeichnungen 130.
„ Decken in der Schicht 232.
„ Waschen von Films 239.
Dolletscheck. Abdichten von Fenstern 146.
„ Vorrichtung z. Trocknen von Papierbildern 284.
Doppel-Anastigmate 34, 40, 42.
Doppelrolltuch-Schlitzverschluss 92.
Doppelt 29.
Doppeltchromsaures Kali, s. Kaliumbichromat.
Doppelte Uebertragung 347, 356, 360.
Doppeltes Uebertragungspapier 348.
Dosenlibelle s. Wasserwaage.
Dubois-Reymond, Entwickler-Zapfgefäss 163.
Duhé 101.
Dunkelkammer 145.
„ transportable, von Grundmann 149.
Dunkelkammer, zusammenlegbare, „Sphinx“ 20.
Dunkelkammerbeleuchtung 146, 319.
Dunkelzelt, transportables, von Dr. Büchner 150.
Duplicat-Negative 256, 397.

Eastman, Entwicklungsschalen 323.
Eau de Javelle zu bereiten 429.
Echte Platinbilder zu erkennen 344.
Eder, Cerat-Vorschrift 378.
Eigenschaften der Entwickler 188.
Eikonogen 177.
„ -Entwickler 176, 189.
„ -Hydrochinon-Entwickler 177.
„ -Sulfit 177.
Eincopiren von Wolken 87.
Einfache Uebertragung 357.
Einfaches Uebertragungspapier 348, 357.
Einlagen 17.
Einlegen der Platten 23, 147.
Einpacken von Platten 148.
Einsle, Entwicklung mit Hydrochinon 195.
„ Partielle Abschwächung 223.
Einstaubverfahren 425.
Einstellen 5, 25, 30.
Einstellkasten 17.
Einzeichnungen in Blaudrucken 304
Eisenacetat-Entwickler 329.
Eisen-Ammoniakalaun 334.
Eisenoxalat-Entwickler 161, 188, 321.
Eisenvitriol 162.
Eiweiss-Lasurfarben 387, 394.
Electrische Dunkelkammerlampen 147, 153.
Elliot, Expositionstabelle 74.
Emulsionsplatten 158.
Englische Gewichte, Flüssigkeits- und Längenmaasse 434.
Entwässern von Alkohol 210.
Entwickler, die 160.
„ Eintheilung der 188.
„ Eigenschaften der 188.
„ Reactionen der 190, 415.
„ -Zapfgefäss 164.

Entwicklung 159.
Entwicklungs-Cassette 147.
Entwicklungsflecken 192.
Entwicklungspastillen 187.
Entwicklung, die Praxis der 191.
„ am fertigen Negativ zu beurtheilen 214.
Entwicklung von Bromsilbercopieen 318.
„ ancopirter Bilder 330.
„ von Pigmentdrucken 359, 363, 368.
Entwicklungspapier 348.
Entwicklungsschalen 151.
Entwicklungsschalen für Vergrösserungen 323.
Eosinsilberplatten 245.
Erkennung echter Platinbilder 344.
Ermittelung der Mischungs-Verhältnisse 421.
Erythrosin 252.
Erythrosinbad 248.
Erythrosinsilberlösung 249.
Euchrominpapier 296.
Euryskope 33, 41, 42, 43.
Exponiren 27, 30.
Exposition 71.
„ Tabelle Burton 72.
„ „ Elliot 74.
Exposition v. Bromsilbercopieen 316.
Expositionsmesser 76.
Expositionstabelle für Lochcameras, Miethe 128.
Exposition am fertigen Negativ zu beurtheilen 214.
Expositionstafeln 459.

Fällungsmittel 422.
Färben s. Tonen.
Färben der Gelatineschicht 233.
Farbbad für orthochromatische Platten 248.
Farbe des Glases 44.
Farbenempfindliche Platten, s. orthochromatische Platten.
Farbenfilter 83, 84, 246.
Farben zum Coloriren 387, 394.
Fernande Photometer 353.
„ Satinirmaschine 378.
Ferricyankalium, siehe rothes Blutlaugensalz.
Ferridoxalat 333, 342.
Ferrocyankalium, siehe gelbes Blutlaugensalz.
Fettflecken aus Papier zu entfernen 430.
Films od. Folien 236.
Filmsträger 237, 240.
Fixiren der Platten 203, 213.
„ der Papierbilder 276.
„ von Kreideretouche 387.
Fixirnatron 203.
„ zu zerstören 208.
Flach 30.
Flau 30.
Focusdifferenz 56.
Focusdifferenz-Tabelle Buschbeck 125.
Formalin (Formol) 211, 291, 357.
Freya-Entwickler 187.
„ Celloidinpapier 296, 299.

Gaedicke's monochromatische Dunkelkammerlampe 146.
Gaedicke-Dr. Krügener Tonfixirbad 289.
Gallus-Eisenpapier 306.
Gallussäure-Entwickler 331.
Gasglühlicht 427.
Gegenstände mit schwachem Relief aufzunehmen 123.
Gelatineschicht schmilzt 209, 286.
Gelatoidfilms 240.
Gelatoidpapier Schering 286, 293, 324.
Gelbe Eisenflecken auf Bromsilberbildern 430.
Gelbes Blutlaugensalz 172, 302.
Gelbscheibe 84, 246.
Gelbschleier 202.
Geldmacher's Brillantwasser 226.
Gemäldeaufnahmen 22, 132, 244.

Geraderichten schiefer Linien 131.
Gerben s. Härten.
Geschwindigkeit der Bewegung von Objecten 95.
Gesichtsfeld 49.
Gesichtswinkel 50.
Gesichtsfeld und Bildfeld, Bezeichnung nach Vogel 52.
Gesilberte Seide, Satin, Sammet u. Leinen 284.
Gesilbertes T & M Email Albuminpapier 269.
Gewicht deutscher Münzen 435.
Glänzende Gegenstände zu photographiren 122.
Glas schneiden und bohren 430.
Glascuvetten für Farblösungen 247.
Glasgegenstände aufzunehmen 122.
Glasstöpsel, festsitzende zu entfernen 429.
Glimmerfolien 243, 394.
Glycin 184.
Glycin-Entwickler 180, 189.
„ Pyro-Entwickler 181, 391.
Goldbäder 272, 282, 287, 294.
Goldchlorid 273, 422.
Gold wiederzugewinnen 422.
Graf's Control-Entwicklungs-Cassette 147.
Grünschleier 203.
Gummidruck 365.

Hand-Moment-Apparate 97.
„ „ Tabelle 103.
Härten der Gelatineschicht 210.
„ „ Gelatinebilder 291.
Harry's Retouching Device 231.
Hart 30.
Harz-Emulsionspapier 281.
Hectographenmasse 427.
Heiss-Satinirmaschine 378.
Heliospapier 296.
Hervorrufen s. Entwickeln.
Helvetia, Dampf-Satinirmaschine 378.
Heureka, Satinirmaschine 378.
Heurekafarben 387.
v. Hübl, Albumin-Mattpapier 280.
„ , Platinpapierpräparation 334.
„ , Glycin-Entwickler 182.
Hydrochinon 174.
Hydrochinon-Entwickler 172, 177, 179, 188, 197, 328, 331, 391, 399, 414.
Hydronal-Entwickler 188.

Iconometer 79.
Inactiv-Orange 461.
Innenaufnahmen 118.
Isolar-Platten 260.

Jankó v., Visir-Vorrichtung 100.
„ „ neue Form der Linsengleichungen 53
„ „ Aufbewahren von Entwickler 164.
„ „ Trocknen von Gelatinebildern 292.
„ „ Zerstörung des Fixirnatrons 208.
Javelle-Wasser 429.
Jodsilber 157.
Jodstärkekleister 208, 428.
Joly's farbige Rasterplatten 462.
Just, Entwicklung von Bromsilberbildern 318.

Kaliumbichromat 221, 311, 335, 348, 398, 400, 429.
Kaliumcarbonat, s. kohlens. Kali.
Kaliumchlorat 136, 335, 343.
Kaliumferridoxalat 162, 343.
Kaliummetabisulfit 170.
Kaliumplatinchlorür 343.
Kalkschleier 167, 203.
Kallityppapier 309.
Kartenbriefe, lichtempfindliche 461.
Kautschukblätter 374.
Kautschukpapier 348.
Kinematograph 108.

Kippschalen 151, 152.
Kitt für Porzellanschalen 429.
Klären von Bromsilberbildern 321.
Klebe-Leinewand 375.
Klebmittel 372.
Kleister s. Stärkekleister.
Kohledruck, s. Pigmentdruck.
Kohlensaures Natron 171.
„ Kali 171.
Kopske, Retouchirlösung 380.
Korke f. Aetherflaschen 430.
Kosmos Blitzlampe 137.
Kräftig 30.
Kräuseln der Schicht 206.
Kreideretouche zu fixiren 387.
Krügener, Regulator-Verschluss 142.
Krümmen aufgezogener Bilder 376.
Künstliche Lichtquellen 67.
Kupferdruckplatten 395.
Kupferstiche zu reproduciren 131.

Lackiren der Negative 224.
Lackmuspapier 429.
Lackmus-Stift 460.
Landschafts-Aufnahmen 78.
„ Objective 32.
Leimpapier 376.
Leimung des Papiers 332.
Lequeux, Transportables Atelier 111.
Leukograph 41, 42, 43.
Lewinsohn's Schlitzverschluss 92.
Libelle 16.
Lichtempfindliche Postkarten 324, 461.
Lichtempfindliche Stoffe 284.
Lichtfleck der Objective 58.
Lichthöfe 252.
Lichthöfe zu vermeiden 460.
Lichthoffreie Platten 259.
Lichtpaus-Verfahren 301.
Lichtschutzvorrichtung f. d. Objectiv 28, 459.
Lichtstärke des Objectivs 47.
Lichtwirkung auf Silbersalze 157.
Liesegang Klebmittel 372.
Linhof, Momentverschlüsse 90.
Linsengleichungen, neue Form der 53.
Litteratur, photographische 435.
Lochcamera, Aufnahme mit der 126.
Lynkeioskope 40, 42, 43.

Magnesiumlampen 70, 135.
Magnesiumlicht 69.
„ Aufnahmen bei 134.
Magnesium-Blitzlicht-Folie 138.
Mangansulfat 349.
Marantapapier 283.
Maschinenaufnahmen 121.
Matt-Albuminpapier 280.
„ Celloidinpapiere 297.
Mattlack 226.
„ für Bromsilberbilder 324.
Mattoleïn 230.
Mattscheibe 1, 11, 23.
Mattscheiben durchsichtiger zu machen 428.
Mattscheiben herzustellen 428.
Mensuren 156.
Messuhr 94.
Metallgegenstände, glänzende, zu photographiren 122.
Metol 180.
Metol-Entwickler 178, 189, 196.
Metol-Hydrochinon-Entwickler 179.
Meydenbauer, Standentwicklung 195
Miethe, Compensator 34.
„ Tabelle Lochcamera-Oeffnungen 128.
„ Expositionstabelle für Aufnahmen mit der Lochcamera 128.
Minervapapier 286.
Mira Blitzlampe 137.
Mischungs-Verhältnisse verschieden starker Lösungen 421.
Mittel gegen Lichthöfe 460.
Möbelaufnahmen 121.
Moëssard's Cylindrographe 88.
Moll-Placzek, Photographisches Chronoskop 77.
Moment-Aufnahmen 89.
„ Verschlüsse 89.
Moment-Apparate 97.
Mondschein, Aufnahmen bei 86.

Monochromatische Dunkelkammerlampe 146.
Monokel-Objective 38, 125.
„ Aufnahmen 125.
Münzen, Medaillen, Aufnahmen von 123.
Muskovit (Glimmerfolien) 243.

Nachweis von Fixirnatron 208.
Natriumbichromat 349.
Natriumcarbonat, s. kohlens. Natron.
Natriumplatinchlorid 335, 341, 343.
Natriumsulfit 170, 161, 219.
Natronwasserglas 372.
Negative 7, 160.
Negativbewahrer 235.
Negative, gelbe wiederherzustellen 424.
Negativ-Papier 241.
Negativ-Register 431.
Negro pencils 380.
Neucoccin 234.
Nikkopapier 325.
Nivellir-Triangel 15.
Norton Cloud-Shutter 83.
Nutenholz 405.

Obernetterpapier 286.
Objectiv anzuschrauben 24.
Objectivdeckel abnehmen 27.
Objective, Wahl und Prüfung der 38.
„ Pflege der 60.
„ 4.
„ f. Momentaufnahmen 42.
„ f. alle Zwecke 43.
„ f. Architektur- und Innen-Aufnahmen 43.
Objectivsätze 38.
Objectiv-Schutz 28.
Ochsengalle 350, 380.
Oelbilder aufzunehmen 22, 132, 244.
„ zu reinigen 132.
Optische Achse 5.
„ Helligkeit 64, 67.
Orthochromatische Platten 65, 243.
Orthomégagraphe 37.
Orthostigmat 34, 41, 42, 43.
Ortol-Entwickler 185, 190.
Oxalat-Entwickler 161, 188, 321.
„ Phosphat-Entwickler 339.
Oxalsaures Blei, s. Bleioxalat.
Oxalsaures Kali 162.

Panchromatisches Tonbad 323
Panorama-Apparate 88.
Panorama-Aufnahmen 88.
Pantoskop 33, 43.
Papier, Leimung im 332.
Paramidophenol 178.
Partielle Abschwächung 223.
Passepartouts 376.
Pasta 372.
Periskop 38.
Pflege der Objective 60.
Phosphorsaures Natron 171.
Photochronoskop, Moll-Placzek 77.
Photochronographe 95.
Photocrayon-(Mignon)-Papier 286.
Photoglykon 372.
Photographische Kalender und Jahrbücher 440.
„ Litteratur 435.
„ Zeitschriften 439.
Photo-jumelle 108.
Photoklas 148.
Photo-Leinen 325.
Photometer 76, 353, 355.
Photonom 83.
Photo-Perspectiv 108.
Photozelt 20.
Pigmentdruck 345.
„ ohne Uebertragung 362.
Pigment-Glimmer-Platten 394.
Pizzighelli, Tabelle der Tiefe der Schärfe 59.
„ Platindruck 312.
Planar 34, 42.
Plate Separator 460.
Platinbilder, echte von platingetonten Silberbildern zu unterscheiden 344.

Platindruck mit Entwicklung 331.
„ mit heisser Entwicklung 339.
Platindruck mit Platin im Entwickler 340.
Platingetonte Silberbilder zu erkennen 344.
Platinoidpapier 310.
Platintonbad 282, 289, 298.
Platten, Uebersicht über die verschiedenen 395.
Plattenbücher 235.
Plattengrösse 50.
Plattenheber, Zangen 153.
Platten-, Wechsel- und Entwicklungs-Luftsack „Acme“ 19.
Platten-Wechselung in Handapparaten 101.
Platz, Tabelle: Zusammenhang zwischen Brennweite und Bildwinkel 51.
Plesiometer 101.
Portrait-Aufnahmen 108.
„ Objective 35.
Positiv 7, 160.
Positiver Blauprocess 305.
Positiv-Retouche 378.
„ Verfahren 261.
Postkarten, lichtempfindliche 461.
Pottasche, s. kohlens. Kali.
Praxis der Entwicklung 191.
Precht, Kupferstiche zu reproduciren 131.
Prima vista Camera 458.
Print Meter 355.
Pritsch, Retouchirmaschine 231.
Protalbinpapier 270.
Prüfung des Waschwassers auf Fixirnatron 208.
Pyramidenkornpapier Schaeuffelen 281.
Pyrogallol 169.
„ -Entwickler 167, 188, 196, 330, 391.
Pyro-Glycin-Entwickler 181, 391.
„ Hydrochinon-Entwickler 173.
Quecksilberchlorid 217. 219, 343.
Randschleier 201.
Raphael, Pigment-Glimmerplatten 394.
Rapid-Apochromate v. Heyde 459.
Rauchschwaches Magnesiumpulver 142.
Rauhe Finger, Mittel gegen 427.
Räuchern des Papiers mit Ammoniak 269, 281.
Reaction einiger Entwickler 190, 415.
Reflexe 22, 132.
„ in Brillen 115.
Regulator-Verschluss 142.
Reinheit des Glases 44.
Reinigung alter Oelbilder 132.
Reinigung von Schalen u. dgl. 429.
Rembrandt-Vindobona-Celloidinpapier 296.
Reproductionsaufnahmen 129.
Reproduction von Kupferstichen 131.
Reproductionsgestell für Bücher 130.
Retouche der Negative 227.
Retouche der Positive 378.
Retouchirapparat, Harry's 231.
Retouchiressenz f. Negative 230.
Retouchir Etuis 462.
Retouchirmaschine, Pritsch's 231.
Retouchirbrett 382.
Retouchirfarben 379, 385.
Retouchirgestell 228.
Retouchirlösung, Kopske's 380.
Rhodangoldbad, concentr. Bühler 288.
Ricinusöl 230.
Ristenpart, Azimuthtabelle 432.
Rodinal-Entwickler 177, 189.
Rollcassetten 102, 237.
Rollenfilms 237, 458.
Rothes Blutlaugensalz 222, 302.
Rothschleier 202.
Russischer Art, Bilder in 116.
Salzpapier 283.
Sammel-Albums 376.

Sandell-Platten 259.
Satiniren 377.
Satz-Anastigmate Zeiss 459.
Saures Fixirbad, Patronen für ein 206.
Saure Sulfitlauge 205.
Scala für Moment-Apparate 427.
Schalen, Selbstanfertigung von 152.
„ aus Ambroin 152.
Schärfe von Momentaufnahmen 96.
Scharf 29.
Schaukel-Apparat z. Entwickeln 154.
Schaeuffelen, Pyramidenkornpapier, gesilbert 281.
Schering's Gelatoidfilms 240.
Schicht abzuziehen 425.
Schiendl, Vorschrift für Chlorsilber-Gelatineplatten 392.
Schirm zum Plattenwechseln 20.
Schlauch, Copiren mittels 389.
Schleier 200.
Schmetterlinge und dgl. zu photographiren 123.
Schmiermittel f. Holztheile 29.
Schnelligkeit der Momentverschlüsse zu bestimmen 94.
Schölzig, Trocken-Vorrichtung für Papierbilder 284.
„ Aufziehen v. Bildern 373.
Schrauber's Permanent-Entwickler 188.
Schrift auf Negativen 424.
Schutzhüllen für Negative 235.
Schutz-Vorrichtung für d. Objectiv 28, 459.
Schwartz, Y., Magnesium-Blitzlicht-Folie 138.
„ „ Platinoidpapier 310.
„ „ Euchrominpapier 296.
Schwarze Ränder d. Platten 201.
Schwarzfärbung blauer Lichtpausen 304.
Schwarz, Retouchirbrett 382
Schwefelsaures Manganoxydul siehe Mangansulfat.
Schwefeltonung 278.
Schwefligs. Natron, neutral siehe Natriumsulfit.
Secundenzählen 27.
Selb, Vorrichtung zum Geraderichten schiefer Linien 132.
Separator, Plate 460.
Sepia-Blitz-Lichtpauspapiere 308.
Sicherheitsrand 351.
Silber wiederzugewinnen 421.
Silberflecken aus der Schicht zu entfernen 427.
Silbern des Papieres 268.
Silberplatinpapier 283.
Simplicissimus-Entwickler 188.
Sirius, Universalapparat 156, 264.
Soda, s. kohlens. Natron.
Solarisation 252.
Soliopapier Eastman 286.
Sonnenhöhe für Karlsruhe 433.
Soret, Tabelle 52.
Sphärische Aberration 61.
Sphinx, Dunkelkammer 20.
Spitzlichter 30.
Sprengen von Glas 431.
Sprünge in Negativen 425.
Spulen-Cassette „Telos“ 458.
Srna, blaue Glasbilder 390.
Stärkekleister 371.
Standentwicklung 196.
Standentwicklungs-Cuvetten 154.
Stativ 6, 13.
Stativfeststeller 13.
Stativfuss, Patent- 14.
Stativkopf Belitski, Berteil 15.
Staubfreie Reinigung von Fussböden 427.
Staudenheim, Photonom 83.
Stédicks, les 370.
Steh auf, Waschapparat 156.
Stellenweise Abschwächung v. Negativen und Bromsilberpapieren 324.
Steinhauser, Aktinosemantor 82.
Sténopé-Viseur 127.
Stereoskop-Aufnahmen 123.
Stereoskop-Copirrahmen 461.
Stöpsel, luftdicht abschliessende 460.
Stolze, Einstellen des Bildes 25.
„ Aurincollodium 257.
„ Gerbebad f. Gelatinebilder 291.

Stolze, Cerat-Vorschrift 378.
„ Einstaubverfahren 425.
Strahlenfilter, s. Gelbscheibe 84, 246.
„ Burchett 83.
Sublimat, s. Quecksilberchlorid.
„ im Entwickler 343.
Sucher 99.
Synoskop 52.

Tageslicht, chem. Wirkung des 64.
Tageslichtspulen 238, 458.
Talcum 292.
Tannalin, s. Formalin.
Tanyol-Seife 460.
Teleobjective 36.
Teleobjectiven, Aufnahmen mit 119.
„Telos“ Negativpapier 241.
„ Spulencassette 458.
Temperatur der Entwickler 199.
Thermometergrade umzurechnen429.
Thiemann's Patent-Cassette 458.
Thiocarbamid 202.
Tiefe der Schärfe 25.
„ des Objectivs 59.
Tintenprocess 306.
Tonen 267, 271.
Tonen von Bromsilberbildern 322.
Tonen von Platinbildern 344.
Tonfixirbäder 277, 289, 309, 392.
„ Patronen für 280.
Transparente Deckung 233.
Transparent-Oelfarben 387, 394.
Trimmer 370.
Triple-Anastigmate 37, 42, 43.
Trockenkasten für Platinpapier 336.
Trockenplatten 158.
Trocken-Vorrichtungen für Papierbilder 284.
Trocknen von Gelatinebildern 291.
„ der Negative 209, 214.
„ von Pigmentpapier 350.
Tropfen 428.
Tropfgläser 155.
Tyree's Lackmus Stift 460.

Ueberentwicklung 199.
Ueberexposition auszugleichen 194, 182.
„ 212.
Uebermangansaures Kali 234, 208, 362.
Uebersicht über die käuflichen Plattensorten 395.
Uebertragen 347.
Uebertragungspapiere 348, 357, 362, 393.
Ueberzeichnen fertiger Bromsilberbilder 430.
Unendlich, Einstellung auf 46, 49.
Unendlichkeit, Beginn der 46, 97.
Universal-Beschneidapparat 371.
Universal-Objective 40, 43.
Unscharf 29.
Unterchlorigs. Kali s. eau de Javelle.
Unterexposition 212, 215.
Unterschwefligsaures Natron, siehe Fixirnatron.
Untersuchung der Reinheit des Glases der Objective 44.
Urantonung 323, 344.
Uran-Verstärkung 220.

Valenta, Harzemulsionspapier 281.
Velox-Papier 330.
Vereine, photographische 455.
Vergolden, s. Tonen.
Vergrösserungen 400.
Vergrösserungsapparat 407.
Verkleinerungen 400.
Verlaufen copiren, s. vignettiren.
Verstärken der Negative 217.
„ von Pigmentdrucken 362.
Verstärkung durch Einstauben 425.
Verzeichnung 22, 32.
Verzeichnungen zu corrigiren 131.
Verzögerer 164.
Victoria, Waschapparat 156, 461.
Vignetten 116, 266, 318.
Vignetten aus Zink 461.
Vignettir-Rotations-Apparat 266.
Vignettirte Bilder 116, 266, 318.

Vindobona-Celloidinpapier 296.
Viseur Richard 100.
Visir-Rähmchen 100.
Visir-Scheibe, s. Mattscheibe.
Vogel, Gesichtsfeld und Bildfeld 52.
Voigtländer, Collinear 34, 41—43.
Vorschieber 28.

Wachsen der Bilder 377.
Wachspapier 348, 362.
Waschapparate 156.
Waschen der Platten 207.
Waschen von Bildern 462.
„ „ Films, 239, 462.
Wasserwaage 16.
Wässergestell f. Papiere u. Films 462.
Wässeriger Lack f. Films 239.
Watkins Expositionsmesser 78.
Wechselcassetten f. Films 18, 241, 458.
„ 18.
Wechselsack 19.
Weich 30.
Weissenberger, Anilindruck 311.
„ -Hübl, Bereitung von Ferridoxalat 333.
Weitwinkelobjective 33, 40, 43.
Wellige Zeichnungen glatt aufzuspannen 130.
Werfen aufgezogener Bilder 376.
White Paste 372.
Wiedergewinnung von Gold aus Tonbädern 422.
Wiedergewinnung des Silbers aus Fixirbädern 421.
Wiederherstellung vergilbter Negative 424.
Wiederschwärzen abgenützter Messingblenden 64.
Wiegand, Compass-Sonnenuhr 81.
Winterlandschaften 86.
Wirksame Objectivöffnung 49.
Wiseïn 372.
Wolken-Aufnahmen 86, 97.
Wolken, eincopiren 87.
„ zu retouchiren 232.
Wynne's „Infallible" Expositionsmesser 78.
„ „ Print Meter 355.

Zapfgefäss für Entwickler 164.
Zaponlack 225, 387, 427.
Zeiss, Objective 35, 41—43, 459.
Zeitschriften, photographische 439.
Zettnow'sches Filter 247.
Zinkstaub als Fällungsmittel 422.
Zink-Vignetten 461.

Berichtigungen.

Auf S. 18: Zeile 14 v. u. ist statt „Carl“ zu lesen „Gebr.“.

Auf S. 105: Zeile 5 v. o. muss es heissen: Dr. Hesekiel & Co., Berlin, Spiegel-Reflex-Camera.

$^{9}/_{12}$ Format f.	12 Platten oder	ohne	. .	105 Mk.
$^{12}/_{16}$ „	3 Doppel-Cass.	Objectiv	. .	135 „

Auf S. 176: Zeile 13 v. o. ist statt „Brenzchatechin“ zu lesen „**Brenzcatechin**“.

Auf S. 231: Zeile 13 v. u. ist statt „Retourchirmaschine“ zu lesen „**Retouchirmaschine**“.

Auf S. 232: Zeile 11, 16, 18, 20 v. o. ist statt „Collodion“ zu lesen **Collodium**“.

Auf S. 256: Zeile 8 v. o. ist statt „Cap. I“ zu lesen „Cap. II.“

Auf S. 267: Zeile 17 v. o. ist statt „Cap. X“ zu lesen „Cap. IX“.

Auf S. 296: Zeile 17 v. o. ist statt Colloidinpapier“ zu lesen „**Celloidinpapier**“.

Auf S. 308: Zeile 14 und 22 v. o. ist statt „Trost“ zu lesen „**Traost**“.

Verlag von Otto Nemnich in Karlsruhe (Baden).

Zu beziehen durch jede Buchhandlung, Handlung photogr. Artikel, sowie direct vom Verleger.

Eine Ergänzung zu jedem photograph. Lehrbuch bildet:

Photographisches Fehlerbuch

ein bequem nachzuschlagender illustrirter Rathgeber für Liebhaber und Anfänger in der Photographie

von Professor **F. Schmidt**

Docent der Photographie und Leiter des photogr. Institutes der Grossherzogl. technischen Hochschule zu Karlsruhe.

I. Theil.

Negativ-Verfahren.

(Arbeiten mit Bromsilber-Gelatine-Trockenplatten.)

Mit 16 Abbildungen im Text, 12 Tafeln in Lichtdruck und 3 Tafeln in Autotypie.

Preis Mk. 3.—; eleg. gebunden Mk. 4.—.

Die verschiedenen in der photogr. Technik vorkommenden Fehler sind nicht nur textlich, sondern auch bildlich dargestellt, dabei ist für jeden Fall ein Mittel zur Abhilfe gegeben. Die Darstellung ist so klar und verständlich, dass jeder Anfänger sich leicht und vollkommen zu orientiren vermag.

Die optische Laterne und die Projection für Vorträge, zum Unterricht und Unterhaltung

von **C. Schiendl.**

Mit 67 Abbildungen im Text. — **Preis eleg. geb. Mk. 4.—.**

Das Werk ist ein erschöpfendes Lehrbuch für das gesammte Gebiet der Projectionskunst bis zu den Fortschritten der neuesten Zeit. Es ist in 2 Theile getheilt, welche in einem Band vereinigt sind.

Der erste Theil umfasst 114 Seiten und enthält:

1. Geschichtliches und die Theorie der Projectionslaterne,
2. die gebräuchlichsten Lichtquellen für die Projection,
3. Die verschiedenen Apparate in Bezug auf die verwendeten Leuchtstoffe und Lichtquellen,
4. Projections-Apparate für Unterhaltungszwecke,
5. wissenschaftliche Projection.

Der zweite Theil — die Herstellung der Diapositive — ist 137 Seiten stark und enthält folgende Abschnitte:

1. Eigenschaften der für die Projection tauglichen Glaspositive,
2. die verschiedenen Copirmethoden:
   a) Die Entwicklungsverfahren:
      α) Charakter und sonstige Eigenschaften der Entwickler-Substanzen,
      β) Fixiren, Verstärken, Abschwächen,
      γ) Diapositive auf gewöhnlichen Trockenplatten,
      δ) Diapositive mit nassem Collodium,
      ε) das Collodium.
   b) Die Auscopirverfahren:
      α) Chlorsilber-Gelatine-Emulsion,
      β) Chlorsilber-Collodium-Emulsion,
      γ) Pigmentbilder,
      δ) Eiweissverfahren.
3. Herstellung der Positive in der Camera:
   a) Vergrösserungen und Verkleinerungen,
   b) das Coloriren der Laternbilder,
   c) das Fertigmachen der Laternbilder mit Masken, Streifen und Bindeapparat.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung, Handlung photogr. Artikel, sowie direct vom Verleger.

Anzeigen-Verzeichniss.

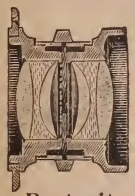
	Seite
Barmen: Barmer Trockenplatten-fabrik (Brune & Höfinghoff)	5
Basel: E. Suter	13
Berlin: Actiengesellschaft für Anilinfabrikation	15
Paul Brandt, blaue Anzeigen-beilage.	
Ottomar Anschütz	47
Brandt & Wilde Nachfolger	31
Chem. Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering)	13
C. P. Goerz	1
Dr. Ad. Hesekiel & Co.	25
Dr. phil. Rich. Jacoby	8a
Franz Kühn	14
Gustav Schmidt	43
Romain Talbot	22 u. 23
Paul Wächter	40
Braunschweig: Wilhelm Müller	32
Breslau: E Buchmann	27
„ Hermann Jahn	36
Charlottenburg: Dr. Ludw. Ellon & Co.	6
Dr. E. Jacobsen	37
Cleve: J. Allard	9
Darmstadt: Louis Andress	27
Dornach: Braun, Clément & Cie. Nachf.	8
Dresden: Max Blochwitz	37
Fabrik photogr. Apparate auf Actien (vormals R. Hüttig & Sohn)	12
Gustav Heyde	12
Carl Plaul	17
Dresden: Albert Schulze	32
Oscar Simon	30
Unger & Hoffmann	39
Verlag des Apollo	33
Düsseldorf: E. Liesegang's Verl.	35
Essen: O. Küllenberg	5
Feuerbach: J. Hauff & Co.	31
Frankfurt a. M.: Arndt & Troost	3
Haake & Albers	2
Friedberg: Trapp & Münch	19
Görlitz: Gärtig & Thiemann	32
Ernst Herbst & Firl	31
Halle: Hugo Peter	46
Hamburg: W. Frankenhäuser	10
Tietgen & Co.	41
Dr. Max Wagner	9
Hannover: York Schwartz	18
Karlsruhe: Alb. Glock & Co.	24
Walter, Münch & Co.	28 u. 29
Köln (Ehrenfeld): Rheinische Emulsionspapierfabrik	4
Leipzig: Gebr. Grundmann	21
Chr. Harbers. Vor dem Titel.	
Chr. Fr. Winter Sohn	32
(Connewitz): Theodor Schröter	44
Lyon: A. Lumière et ses Fils	25
Magdeburg: Rudolf Chasté	40
Albert Rathke	12
Mannheim: Petzoldt & Kloos	2
München: Brack & Cie.	34
Otto Perutz. Vor dem Titel.	
G. Rodenstock	47
Soennecken & Co.	46
Nürnberg: Konrad G. Seitz	32

	Seite
Offenbach: Kustermann & Cie.	11
Posen: Centraldrogerie	45
Stettin: K. Visbeck	20
Strassburg i. E.: E. van Bosch.	Vor dem Titel.
Ulm a. D.: J. Bracher	21
Warnsdorf i. B: F. Pietsch . .	45
Weimar: Verlag der deutschen Photographenzeitung . . .	38
Wernigerode: Fabrik photogr. Papiere auf Actien (vorm. Dr. A. Kurz)	17
Wien: Administration der Photographischen Correspondenz .	42
Wien: Th. Feitzinger	11
Karl Fritsch (vorm. Prokesch)	19
R. A. Goldmann	26
R. Lechner (Wilh. Müller) .	48
Dr. Lilienfeld & Co.	7
Carl Seib	44
Wiesloch - Heidelberg: Photochemie	36
Zürich: Georg Meyer & Co. .	37
(Wollishofen): Dr. J. H. Smith & Co.	16

Optische Anstalt

C. P. GOERZ, Berlin-Friedenau

Filialen: **New-York**, 52 East Union Square,
Paris: 22 rue de l'Entrepôt.



Specialität: Photogr. Objective.

Goerz-Doppel-Anastigmat.

(Serie III)

Lichtstarkes Universalobjektiv

für **Portraits**, **Gruppen**, **Moment-Aufnahmen** bei kürzester Belichtung, **Landschaften**, **Architecturen** und **Interieurs**, sowie auch für **Vergrösserungen**.

No.	Aequivalente Brennweite mm	Freie Oeffnung mm	Scharf bis zum Rande ausgezeichnetes Plattenformat b. Blende F:7,7 cm	F:15,5 cm	F:62 cm	Preis mit **Irisblenden** Mk.
00	90	13	6:9	8:10	12:16	100
0	120	17	9:12	12:16	13:18	105
1	150	21,5	12:15	13:18	16:21	125
2	180	25,5	13:18	16:21	21:27	145
3	210	29,5	16:21	18:24	24:30	175
4	240	34	18:24	21:27	30:36	210
5	270	38,5	21:27	24:30	30:40	255
6	300	42,5	24:30	30:36	40:50	305
7	360	51	30:36	40:50	50:60	395
7a	420	60	30:40	45:55	55:65	520
8	480	68	40:50	50:60	60:70	620
9	600	85	50:60	60:70	80:90	920
10	750	106	60:70	70:80	100:120	1525
11	900	128	70:80	100:120	120:150	3025

Goerz-Doppel-Anastigmat (Serie IV)

Lichtstarkes Reproductions-Objectiv

für Reproductionen in natürlicher Grösse, Vergrösserungen, ausgedehnte Gruppen und Innenräume, mit Brennweiten von 300—1200 mm vorräthig. Specialliste auf Verlangen.

Goerz-Lynkeioskope

in verschiedenen Serien für verschiedenste Zwecke.

Goerz-Lynkeioskope für Detectiv-Apparate,

in den meisten guten Hand-Cameras neben den Doppel-Anastigmaten verwendet.

Anschütz-Moment-Apparat,
Goerz-Anschütz-Moment-Klapp-Apparat,
Goerz' Sectoren-Verschluss (best. Irisblenden-Verschl.).

Zu beziehen durch alle Handlungen photographischer Bedarfsartikel. Preis-Verzeichniss kostenfrei.

Goldene Preussische Staats-Medaille!

Grösstes Lager in sämmtlichen Bedarfsartikeln.

Complette Atelier-Einrichtungen sofort lieferbar.

Specialität: Trockenplatte „Lumen".

Petzoldt & Kloos
MANNHEIM.

Telegr.-Adr. Petzoldt Kloos, Mannheim. Telephon No. 1234.

Lager der renommirtesten Fabriken wie:
C. P. Goerz, Berlin. Carl Zeiss, Jena. E. Suter, Basel. Voigtländer & Sohn, Braunschweig. Vereinigte Fabr. photogr. Papiere, Dresden. Dr. A. Kurz, Wernigerode. Th. Matter, Mannheim. M. Moro, Monfalcone u. s. w.
Man verlange unsern illustrirten Hauptcatalog.

Haake & Albers

Inhaber **Th. Haake**

Hoflieferanten Ihrer Königlichen Hoheit der Kronprinzessin von Schweden und Norwegen

Telephon 2956. FRANKFURT a. M., Kaiserstrasse 36.

Hauptpreisliste kostenfrei nebst Nachtrag 1898 enthält

zahlreiche Neuheiten.

Grosses Lager aller Artikel für Photographie.

Apparate, Objective, Verschlüsse, Stative, Platten, Papiere, Möbel, Decorationen, Hintergründe, Satinirmaschinen, Vignettier-Rotationsmaschine, Kopfhalter u. s. w.

Eigene Fabrik für Aufklebe-Cartons aller Art.

Sepia-Blitz-Leinen und Papiere.

Deutsches Reichspatent.

Patentirt in den meisten Culturstaaten.

Nur echt wenn mit den gesetzlich geschützten Worten **„Sepia-Blitz“** bezeichnet.

Sehr billiger und guter Ersatz für viele andere photographische Präparate.

Ohne Vorpräparation, durch entsprechende Rohstoffe sehr geeignet **zum Retouchiren, Malen und Zeichnen.**

Neuerdings bedeutend verbessert.

Einfache Behandlung.

Grosse Dauerhaftigkeit der fertigen Bilder, besonders mit unseren **Goldtönungen** etc.; das **unbelichtete** Präparat hält sich Monate lang.

Ausgezeichnete Lichter- und Halbtöne.

Für sehr verschiedene Töne, auch **platin**-ähnliche, geeignet.

Sepia-Blitz-Leinen zeigt ganz besonders schöne Plastik und ist als Transparent ausserordentlich wirkungsvoll. Zum Ueberziehen vieler Gegenstände geeignet, durch Auswaschen jederzeit wieder gründlich zu reinigen.

Andere geeignete Stoffe werden auf Wunsch ebenfalls mit

„Sepia-Blitz“ präparirt.

Zu haben in Formaten oder Rollen in allen grösseren Handlungen photographischer Bedarfsartikel.

Für technische Zwecke.

Gallus-Eisenpapiere und Papier auf Leinen mit oder ohne Säurebad. — Blausaure Eisenpapiere und Leinen in Rollen oder Formaten. — Sepia-Blitz-Papiere und Leinen in Rollen oder Formaten. — Pauspapiere, Pauspergamente, Zeichnenpapiere.

Muster gratis und franco!

Fabrik photographischer Papiere

ARNDT & TROOST

Frankfurt a. M. 15.

Photogr. Fachausstellung

Freiburg i. B. 1897
Bronzene Medaille.

Eingetr. Schutzmarke.

Platin-Bromsilber-Papier für Vergrösserungen

A (glatt, auch für Portrait) . . .
A (matt) . . . . . } 64 cm breit, per Meter Mk. 3.—.
B (rauh) . . . . . } 85 „ „ „ „ „ 3.50.
C (gekörnt oder gauffr.) . . . .

In Rollen à 1, 3, 5 und 10 Meter und in Formaten aller Grössen.

Platin-Bromsilber-Papier für Contactabdrücke

D glänzend, pensée und rosa } per Buch von 24 Bogen 50×64 cm Mk. 28.—.
E matt, weiss . . . . . } „ Meter, 64 cm breit in Rollen, Mk. 2.50
und in Formaten aller Grössen.

Platin-Bromsilber- und Celloïdin-Postkarten

glänzend und matt 100 Stück Mk. 8.—, 10 Stück Mk. 1.—.

Chedells Multiplex, D.R.G.M. 83851, Vervielfält.-Apparat f. Bromsilber-Contactbilder

zugleich Dunkelkammer-Lampe, hunderte von Abdrücken, auch vignettirte, in einer Stunde zu erzielen.
A für Plattengrösse bis 24×30 Mk. 50.—, für Gasglüh- oder Petroleumlicht.
B „ „ „ 13×18 „ 40.—, „ Petroleumlicht,
komplett mit Lampe, Vignetten, Verpackungskiste u. s. w.

Celloïdin-Papier (bester Rives-Rohstoff)

glänzend, pensée und rosa, per Buch von 24 Bogen 50×64 cm Mk. 16.—.

Chlorsilber-Mattpapier

weiss, per Buch von 24 Bogen 50×60 cm Mk. 20.—.

Gelatine-Papier

glänzend, (Aristo) pensée u. rosa, per Buch von 24 Bogen 50×64 cm Mk. 16.—.

Gelatine-Papier

matt, weiss und pensée, per Buch von 24 Bogen 50×64 cm Mk. 18.—.

Sämmtliche Papiere sind aus bestem Rives-Rohstoff hergestellt.

Rheinische Emulsions-Papier-Fabrik (Heinrich Stolle)

Köln-Ehrenfeld.

O. Küllenberg

Essen a. d. Ruhr.

Special-Geschäft

in sämmtlichen Bedarfsartikeln für Photographie.

Specialität:

Apparate für Wissenschaftliche Photographie:

Mikrophotographie, Röntgenphotographie.

Vergrösserungs- und Projections-Apparate

mit Petroleum-, Glüh-, Kalk-, Acetylen- und Elektrischem Licht.

Stativ- und Hand-Apparate

in grosser Auswahl.

Objective

sowohl Pariser Fabrikate als auch solche aus den ersten optischen Werkstätten.

Trockenplatten und Papiere

sowie sämmtliche

Photographischen Bedarfsartikel.

Grosse illustrirte Preisliste gegen 20 Pfg. in Marken.

Brillant-Entwickler

der Barmer Trockenplatten-Fabrik

Brune & Höfinghoff, Barmen

erfordert, frisch angewendet, nur ca. $^1/_3$ der für andere Entwickler nöthigen Expositionszeit, spart daher ein **Capital** an sonst unterexponirten und bewegten Platten. — Im Gebrauch in den bedeutendsten Ateliers Deutschlands und des Auslandes. Vorräthig in sämmtlichen besseren Handlungen photographischer Artikel.

Preis ab Barmen netto Kasse incl. Glas excl. Verpackung per $^1/_1$ Liter Mk. 3.—, per $^1/_2$ Liter Mk. 1.80, per $^1/_4$ Liter Mk. 1.—.

Händlern gewähren wir entsprechenden Rabatt.

Vor Nachahmungen wird gewarnt.

Proben auf Wunsch gratis, ebenso von unseren ausgezeichneten **Trockenplatten,** gewöhnliche und farbenempfindliche.

Brenzcatechin

nach patentirtem Verfahren dargestellt,
chemisch rein.

Der
haltbarste Entwickler

energisch, klar, detailreich arbeitend,
modulationsfähig.

Einfach und bequem in der Handhabung.

Dr. Ludwig Ellon & Co.
Charlottenburg.

Zu beziehen durch die Handlungen photographischer Bedarfsartikel.

PROTALBIN-PAPIER

ist das einzige

echte Eiweiss-Emulsionspapier.

Es vereinigt die **Widerstandsfähigkeit, Weichheit, Tonwärme** und **Brillanz** des gewöhnlichen Albuminpapieres mit der **Lichtempfindlichkeit** der Emulsionspapiere, ohne deren **Fehler** zu besitzen.

Glänzend und matt.

Bezug durch alle Handlungen photographischer Artikel.

Wiener Chemische Werke

von

Dr. Lilienfeld & Co.

Wien, XVII.

Ottakringerstrasse 20.

Verzeichniss der gangbarsten Papiere
zur
Kohlephotographie
von der
Kunstanstalt und Verlagshandlung
AD. BRAUN & CIE.
BRAUN, CLÉMENT & CIE. NACHFL.
in
Dornach i. Els., Paris und New-York.

A. Pigment-Papiere

in Rollen von 4 Meter Länge auf 80 cm Breite zum Preise von Mk. 12.— p. Rolle.

A 1. — Druckschwarz
A 2. — Federstrichschwarz
A 3. — Röthel
A 4. — Bister (Sepia)
A 5. — Essenzbister (Schwarzbraun)
A 6. — Chocolade
A 7. — Violett (Photographie-Ton)
A 8. — Purpur (röthlicher Photographie-Ton)
A 9. — Dunkelgrün
A 10. — Hellgrün
A 11. — Dunkelblau
A 12. — Hellblau
A 13. — Rot Mans (matt-roth)
Bister 3 (hell-braun)
und Neues Diapositif Pigment-Papier.

B. Einfaches Uebertragungs-Papier.

B. 2. Brillant in Bogen von 55×45 cm à 20d, oder in Rollen von 4 Meter Länge auf 80 cm Breite à Mark 5.— p. Rolle.

D. Entwicklungs-Papier.

Wachspapier in Bogen von 55×45 cm à 20d p. Bogen.

E. Doppelt Uebertragungs-Papier

in Bogen von 55×45 cm à 20d oder in Rollen von 4 Meter Länge auf 80 cm Breite à Mark 5.— p. Rolle.

Probe-Collectionen zum Preise von Mark 4.—.

Zu beziehen durch jede Handlung von Photographischen Bedarfs-Artikeln, unter ausdrücklicher Bezeichnung von **Braun'schen Papieren zur Kohle-Photographie** (**Braun, Clément & Cie.** in **Dornach** i. Els.) oder direkt durch die **Verlags-Handlung.**

Dornach i. Els., März 1898.

Platinpapier für kalte Entwicklung.

Direct copirendes (Pizzighelli-) Platinpapier

auf sieben verschiedenen Sorten Rivespapier (glatt, rauh, cartonartig, Whatmanpapierartig) in Formaten bis 100 : 150 cm.

Postkarten

ganz oder zum Theil für Platindruck sensibilisirt.

Normal- und Chlorat-Eisenlösung

zur Selbstbereitung von Platinpapier für kalte Entwicklung in anerkannt guter Qualität.

Eisenlösungen für den Warmbad- u. Auscopir-Platinprozess.

Platinsalze — Pinsel.

Rivespapiere, roh od. vorpräparirt f. Platinotypie.

Celloïdin-Papier.

Dr. phil. Richard Jacoby

Berlin NW., Thurmstr. 52.

Unentbehrlich für jeden Besucher einer

Technischen Hochschule!

Wie lauten

die

Examenbestimmungen

der

Technischen Hochschulen Deutschlands und der Schweiz?

Nebst Anhang

Apothekerprüfung und Prüfungsordnung der Bergakademien Deutschlands.

Nach amtlichen Quellen zusammengestellt von

Dr. Martin Heilbronner.

Preis M. 1.90.

Karlsruhe

VERLAG OTTO NEMNICH.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung, sowie direct vom Verleger.

Brandt's Detectiv-Klapp-Camera „Argus"

ist eine vollendete Taschen-Camera, welche bei grösster Stabilität auf das kleinste Volumen reducirt ist. Dieselbe besitzt regulirbaren Schlitzverschluss vor der Platte und ermöglicht infolge ihrer eigenartigen Construction die weitgehendste Verstellbarkeit des Objectivbrettes.

Preise incl. 3 Doppel-Cassetten.

Mit Wechsel-Cassette für 12 Platten oder Roll-Film-Cassette für Tageslicht-Wechselung erhöht sich der Preis der Camera (ohne Objectiv) um 5%. Ausführung in imit. Ebenholz mit vernickelten Beschlägen; das Gehäuse ist mit einem feinen schwarzen Lederbezug versehen.

Plattengrösse:	Ohne Objectiv	Mit „Arguscop" 1 : 6		Mit Voigtländer Collinear II 1 : 4,5		Mit Voigtländer Collinear III 1 : 7,7		Mit Zeiss Anastigmat Ser. III 1 : 7,2		Mit Steinheil Orthostigmat Typus II 1 : 6,8		Mit Goerz Doppel-Anastigmat Ser. III, 1 : 7,7	
		mit Schneckengang, Irisblende und Einstellung auf Entfernungen.											
	Mark	No.	Mark	No.	Mark	No.	Mark	No.	Mark	No.	Mark	No.	Mark
9 × 12 cm.	90,—	2	140,—	2	215,—	2	210,—	2	180,	3	210,—	0	210,—
9 × 18 „ (Stereoscop)	115,—	2	220,—	2	365,—	2	355,—	2	303,—	3	355,—	0	363,—
12 × 16½ cm.	115,—			3	260,—	3	255,—	3	215,—	4	255,—	1	260,—
13 × 18 „	125,—	3	185,—	4	317,—	3a	295,—	4	260,—	5	290,—	2	290,—

Brandt's Repetir-Blitzlampe „Regina“

für reines Magnesium-Pulver

Tadellose Function. D. R. G.-M. Absolut gefahrlos.

Von ersten Autoritäten als **vortrefflich** befunden.

Auszüge aus Urtheilen stehen zu Diensten.

Roll-Film-Cassetten (D. R. G.-M.)

für Tageslicht-Wechselung.

Für die Formate 9×12, 9×18, 12×16 und 13×18 cm.

Dieselben können jeder Camera angepasst werden.

Alle Apparate und Zubehör

für:

die Röntgen-Photographie,

die Mikro-Photographie,

die Projection,

die Projection lebender Bilder

in bester Qualität.

J. ALLARD

Cleve a. Rh. 93.

Specialitäten:

Balgcameras: Helvetia, Rheinfee, Alpenfee. **Objective:** Helvetia Extra-Rapid-Aplanate und Helvetia Anastigmate. **Handapparate** und **Spiegel-Reflex-Cameras** für schon vorhandene Objective passend. Apparate für Briefmarkenportraits, zum **Anfertigen** und **Vorzeigen** von **lebenden Photographien. — Bestandtheile, Anleitungen,** Maschinen, Werkzeuge zum Anfertigen von Objectiven, Cameras, Vergrösserungsapparaten etc. — **Anleitungen** und **Utensilien** für **vereinfachten Lichtdruck,** schwarz und farbig, ohne Presse, ohne Vorkenntnisse, ohne nennenswerthe Kosten, auf Papier, Pergament, Celluloid, Gelatine, Seide, Malerleinwand, Holz, Porzellan, Metalle, Marmor etc. etc. — Objective von Mk. 1.25 an. — **Objectivsätze** von Mk. 16.— an. — Balgcameras von Mk. 8.— an. — Stereoscop-Handcameras von Mk. 12.— an. — Handcameras von Mk. 7.— an. — Vergrösserungsapparate von Mk. 7.50 an. — Kinematographen von Mk. 12.—.

Preislisten gratis u. franco. — Vertreter u. Verkäufer überall gesucht.

Niederlagen werden an allen Orten des In- und Auslandes mit über 5000 Einwohnern errichtet.

Gelegenheitskäufe stets am Lager. — Negative werden zu den höchsten Preisen angekauft oder in Zahlung genommen. — Probebilder eventuell mit Rückporto erwünscht.

Specialgeschäft für Amateurphotographen

Dr. MAX WAGNER

Hamburg, Steindamm 152. — Fernsprecher III 152.

Handcameras und Reiseapparate

von den billigsten bis zu den feinsten.

Niederlage der Doppel-Anastigmate von C. P. Goerz.

Collineare und Triple-Anastigmate

von Voigtländer & Sohn.

Neuheit! **Neuheit!**

Acetylengaserzeuger „Triumph".

Tadellos functionirender, absolut gefahrloser Apparat.

Das Beste für Projection und Vergrösserung.

Alleinverkauf für ganz Deutschland. (Prospecte gratis.)

Electrische Vergrösserungsanstalt.

Electrische Reproductionsanstalt. Diapositive für Projection.

Entwickeln und Copiren zu billigsten Preisen.

Blitzlampe Lumen ist die beste existirende Magnesiumlampe.

Reichhaltigste Niederlage

sämmtlicher Artikel
für den
photographischen Bedarf.

Trockenplatten
von
Dr. Schleussner, J. B. Gebhardt,
Anilin, Schering,
Dr. J. Steinschneider.

Vogel-Obernetter's haltbare Eosinsilberplatten.

Thomas'
Diapositiv-Platten.

Opal-Platten

Allein-Verkauf
der
Apollo-Platten
für
Hamburg-Altona.

W. Frankenhäuser, Hamburg

Inh.: SIMONIS & RICHARDSEN.

Gr. Bleichen 57/59, Artushof.

Dunkelkammer mit electrischer Beleuchtung.

Ueber **100** verschiedene
Hand-, Reise- und
Atelier-Cameras
stets auf Lager.
Von Mk. 9.— bis zu den feinsten.

Celloïdinpapiere,
Bromsilberpapiere,
Kohlepapier,
Platinpapiere
etc. etc.

WER einen neuen Apparat kaufen will;
einen gebrauchten Apparat kaufen will;
seinen Apparat umtauschen will;
seinen Apparat verkaufen will,

wende sich an das **älteste und renommirteste Geschäft** dieser Richtung:

TH. FEITZINGER

WIEN, Mariahilferstr. 25

Filiale: Währingerstrasse 3.

Preislisten neuer Apparate und Bedarfsartikel franco und gratis.
Gelegenheitslisten gegen 5 kr., Briefmarke, 6monatliche Zusendung (ca. 20 Nummern) gegen 50 kr.

Special-Bezugsquelle
für
Lithographische Karten
(eigene Druckerei)
Trockenplatten
Chemikalien
und
Lacke.

Kustermann & Co.
Offenbach a. M.

Hintergründe
in grossartiger Ausführung.
Sämmtliche Bedarfsartikel für Photographie in bester Qualität.
Neu-Einrichtungen.

Niedrigste Preise

finden Sie in meiner grossen, reich illustr. Haupt-Preisliste für 1898; Versandt derselben gegen 50 Pfg. in Marken, die bei Kauf von Mk. 5.— an vergütet werden, franco!

Monatliche Theilzahlungen innerhalb Deutschlands gestattet.

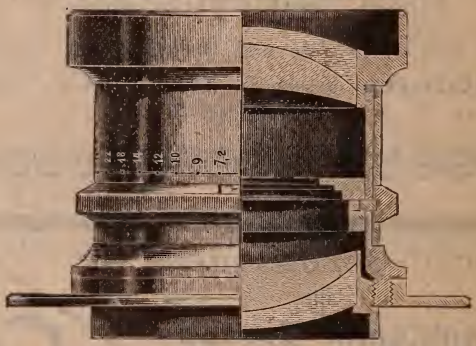
Albert Rathke-Magdeburg.

Versandthaus für Photographie.

H-Apochromate

(Anastigmate).

Epoche-machende Neuheit.



Korrekteste Zeichnung.

Enorme Lichtstärke.

Gustav Heyde

Dresden.

Optische Präcisionswerkstätte und math. mechanisches Institut.

Preislisten gratis und franco.

Fabrik photogr. Apparate auf Aktien

vormals **R. Hüttig & Sohn**

DRESDEN.

Schandauerstrasse 76.

Grösste Fabrik Deutschlands

aller Arten photographischer Apparate, Objective, Lampen und Nebenartikel.

Objectiv-Verschlüsse.

400 Arbeiter. 120 Pferdekräfte.

Filiale in Wien I Wipplingerstr. 26.

Niederlage in Berlin Firma **Holtz & Herold** Ritterstr. 31.

Optische Anstalt für die Photographie und Astronomie

E. SUTER, Basel

Portrait-, Gruppen-, Landschafts- und Weitwinkel-Objective
bester Construction.

Specialität: **Lichtstärkste Objective** für Portraits und Gruppen im Atelier.

Suter's Objectivsatz, mit 7 Combinationen.

Suter's Stereoskop-Objectivpaar, verbunden mit regulirbarem Momentverschluss.

Suter's Teleobjectiv.

Neu! Suter's Universal-Anastigmate. Neu!

Suter's Handcameras

für 20 Platten $6^1/_2 \times 9$, 9×12, $8^1/_2 \times 17$, 9×18, $12 \times 16^1/_2$, 13×18.

Die beste und einfachste Handcamera der Gegenwart.

Man verlange Preislisten und Probebilder.

Schering's Celloidinpapiere
Schering's Maranta-Mattpapiere
Schering's Gelatoidpapier (Chlorsilber-)
Schering's Bromsilbergelatoidpapiere
Schering's Bromsilbercartons
Schering's lichtempfindliche Postkarten
Schering's Bromsilber-Trockenplatten
Schering's Chlorsilberplatten
Schering's orthochromatische Platten
Schering's **Transparent-Rollfilms**
Schering's Lichtpauspapiere

sind von **vorzüglicher Qualität.**

Chemische Fabrik auf Actien
(vorm. E. SCHERING)
Photographische Abtheilung.
BERLIN N., Müllerstrasse 170/171.

Franz Kühn

Berlin W., Behrenstr. 27.

Handlung photogr. Apparate und Bedarfsartikel.

Radiotins.

Dasselbe eignet sich zum Coloriren von Albumin-Bildern, für Protalbin-, Platin- und Aristo-Papier, Glas-Diapositiven- und Laternen-Bildern. Es kann von jedem Laien leicht ausgeübt werden, da der Prozess nur aus 3 Farben besteht.

Zeige hiermit erg. an, dass ich mit dem 16. Febr. 1898 die **Alleinvertretung für Deutschland,** ausser Schleswig-Holstein und Hannover, übernommen habe.

Radiotins ist zu haben in allen besseren photogr. Bedarfshandlungen.

Wiederverkäufern Rabatt.

Neu! **Klapp-Camera** Neu!

mit Tageslicht-Wechselung.

Actiengesellschaft für Anilinfabrikation

Photogr. Abtheilung

BERLIN S. O.

empfiehlt:

Ausgezeichnet auf 21 Ausstellungen mit ersten Preisen.

Entwickler:

Diogen, neu
Rodinal
Eikonogen
Metol
Amidol
Glycin
Ortol
Paramido-phenol
Diphenal, neu

patentirt.

Ferner

Hydrochinon
Pyrosäure.

Sämmtliche

Chemikalien für Photographie.

Alle Sorten Trockenplatten.

Specialität: **„Röntgen“-Platten und Films.**
„Isolar“-Platten; auch orthochr.

Schweizer Trockenplatten

aller Art.

Grüne Marke, von unerreichter Empfindlichkeit

Rothe Marke, 25° W.

Weisse Marke, 22° W.

Photo-mechanische Platten, 14° W.

Laterne Platten

Opal-Platten

Abziehbare Platten

Orthochromat. Platten, 23° W, korrekte Gradationen gebend ohne Gelbscheibe.

Radiographische Platten für X-Strahlen.

Anti-Halation-Platten.

Films, geschnitten, bester Ersatz für Glasplatten.

Transparent-Roll-Films, von höchster Empfindlichkeit, passend für sämmliche Tageslicht-Cameras (Kodaks) und Rollcassetten.

Cinematograph-Films, Negativ und Positiv.

Cinematograph-Camera, für Aufnahme, Projection und Copiren.

Patentgiessmaschine, Plattenwaschmaschine.

Fabrik photogr. Papiere auf Actien

vorm. **Dr. A. Kurz**

Wernigerode a. H.

liefert

I. Celloïdin-Papier (glänzend)
II. Celloïdin-Papier (matt)
III. Gelatine-Aristo-Papier

auf bestem Rives-Rohstoff und in anerkannt vorzüglichster und stets gleichmässiger Qualität.

Zu beziehen durch jede Handlung photogr. Artikel.

Prima vista

(Eingetragenes Waarenzeichen No. 14 208).

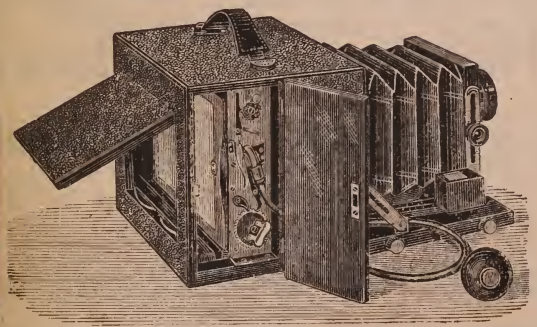
Das Neueste

und

Beste!

ein Meisterstück deutscher Kunsttischlerei und Feinmechanik.

(D. G.-M. No. 43 656.)



ist die vollkommenste Hand- und Stativ-Camera!
und leistet Alles!

Preislisten gratis und franco.

Carl Plaul, Dresden-A. **25 Wallstrasse 25.**

„Euchromin-Papier“

ein Celloidinpapier von den hervorragendsten Eigenschaften. Preis pro Bogen **80 Pfg.**, pro Buch franco in Deutschland und Oesterreich **Mk. 18.50,** 1/2 Buch **Mk. 9.35.**

Das Neueste u. Beste auf dem Gebiete der Photographie bei künstlichem Licht!

Preismedaillen der Fachausstellungen Hannover 1897, Freiburg 1897.

York Schwartz'

Magnesium-Blitzlicht-Folien. In den meisten Kulturstaaten gesetzlich geschützt. Ausserordentlich ausgiebig, daher billig. Gefahrlos. — Preis per Folie 13 : 18 Mk. 1.30, 13 : 9 Mk. 0.70.

Magnesium-Blitzpulver, rauchschwach, gefahrlos, Preis per Dose à 25 gr Mk. 1.50.

Magnesium-Zeitlichtpulver, rauchschwach, gefahrlos, Preis per Dose à 25 gr Mk. 1.50 (vergl. Phot. 1897 No. 43; „Apollo“ Dezbr. 1897).

D.R.P. a.

Fertige Zeitlicht-Patronen **aus obigem Pulver,** 3 Grössen à ca. 3, 2 und 1 Secunde Brenndauer. Preis per Carton à 10 Patronen incl. Halter Mk. 4.—, 3.50 und 3.—.

Gewöhnl. Magnesium-Blitzpulver, **aber haltbar und frei von explosiven Stoffen,** wie Chloraten, Pikraten, Schiesspulver und dergl. Preis per Dose à 25 gr Mk. 1.50.

Hand-Blitzlichtapparat neuester Construction, absolut sicher functionirend. Preis compl. incl. 100 Zündhütchen M. 7.—; in Oesterreich fl. 4.40.

Feinstes reines Magnesiumpulver für Pustlicht Preis pro 100 gr Mk. 4.00.

Celloidinpapier-Giessmaschine für Atelierbetrieb, ein billiger, einfach und sicher arbeitender Apparat zum Ueberziehen des Barytpapieres mit Emulsion. Gesetzlich geschützt. Preis incl. Packung Mk. 38.50.

Papier zu der Maschine Preis M. 35.— per 100 Meter.

Trockene Euchromin-Emulsion zur Herstellung von Celloidinpapier, Preis einer Quantität für 250 ccm Emulsion Mk. 1.50.

Zu beziehen durch alle Handlungen photogr. Bedarfsartikel oder direkt von unterzeichneter Firma. — Prospekte gratis und franco.

Photochemisches Institut von **York Schwartz**

Hannover, Wiesenstr. 24b.

Astronomisches und optisches Institut

KARL FRITSCH, vorm. PROKESCH

WIEN VI

Gumpendorferstrasse No. 31

(eigene optische Werkstätte).

Fritsch Prokesch-Zeiss-Anastigmate

Fritsch-Prokesch Goerz-Doppel-Anastigmate

(Alleinerzeugungsrecht beider Anastigmatgattungen für Oesterreich-Ungarn).

Fritsch-Prokesch: Aplanate, Antiplanete, Longfocuslinsen, Irisblenden, Momentverschlüsse von Bausch & Lomb.

Durch alle Handlungen photograph. Bedarfsartikel zu beziehen.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

T & M
Haltbar gesilbertes
Email-Albumin

Trapp & Münch's

Minerva
glänzend und matt

Dauerpapiere.

SCHUTZ- MARKE

für

Minerva und Celloïdin.

Bezug direkt ab **Fabrik Friedberg** bei Frankfurt am Main.

„ ab **Berlin W., Trapp & Münch,** Culmstrasse 20a.

„ „ **Wien I, C. Seib,** Judenplatz 2, General-Vertreter für **Oesterreich-Ungarn.**

„ „ **Moskau, C. Seib,** General-Vertreter für **Russland.**

Apotheker K. Visbeck

Stettin

Moltkestrasse 15 (Ecke Königsplatz).

Specialhaus für Amateurphotographie

Photochemisches Laboratorium.

Photogr. Stativ- und Handapparate

Pocketkodaks, Bullseye u. Cartridge-Cameras.

Dr. R. Kügener's Patronen-Cameras.

Delta- u. Alpha-Cameras.

Amateur-Satiniermaschine Splendida 25 Mk.

Brillantcelloidinpapier, hervorragende Töne, kein Rollen und Brechen in den Bädern; für die Tropen beste Marke.

Platin- und Bromsilberpapiere.

Rembrandtpapier, **unentbehrlich zur Erzielung guter Abzüge von flauen Negativen.**

Concentrirter, haltbarer

Pyrogallol-Entwickler

bester Entwickler der Gegenwart. Kg. 4,00.

Se-di-ni-a! **Magnesium-Repetier-Blitzlampe.**

D.R.G.M. 36499.

Leistungsfähigster Apparat, absolut gefahrlos, sehr raucharm.

Preis: Mk. 7.50, 2 Stück Mk. 15.— incl. Verbindungsstück und Schlauch.

In allen photographischen Specialgeschäften zu erhalten oder direct ab Fabrik.

Grosse Dunkelkammer **zur Verfügung der Herren Amateure.**

Preislisten gratis u. franco.

Reelle Bedienung!

J. Bracher

Specialgeschäft
für
Photographie.
Ulm a./D.

Apparate
nebst sämmtlichen Bedarfsartikeln
für Fach- u. Amateur-Photographen.

Preisliste gratis und franco.

Gebr. Grundmann, Leipzig

Nicolaistrasse 41

Fabrik und Lager sämmtl. Artikel für Photographie

Vollständige Ausrüstungen und einzelne Apparate.

Specialitäten:

Atelier-, Reise- Hand-Cameras in allen Grössen auf Lager.
Magazin-Wechsel-Cassette, Patent, beste existirende Wechsel-Cassette.
Albums mit auswechselbaren Blättern (Stahlrücken).
Dunkelkammern, transportable.
Blitzlichtlampe „Kosmos“, D.R.G.M.
Bilder-Wässerungs-Apparate, D.R.G.M.
Reiselaternen, D.R.G.M.
Electr. Dunkelkammer-Laternen, D.R.G.M.

Verlangen Sie illustrirte Preisliste etc., welche unberechnet und postfrei übersandt wird.

Errtee-Platten

sind die **besten** und **billigsten** Trockenplatten.

Vier Sorten | lila Etiquett gewöhnliche Emulsion
grün „ do. aber abziehbar
gelb „ farbenempfindliche Emulsion
blau „ f. Diapositive (Chlorbromemulsion)
| **Ein Preis.**

Lager-Normalgrössen.

Grösse	6 : 9	9 : 12	12 : 16	12 : 16½	13 : 18	18 : 24	24 : 30 cm
Dtzd. M.	0.80	1.50	2.50	2.50	2.85	5.60	11.—

Lager-Extragrössen.

Grösse	6 : 8	7 : 7	6½ : 9½	8 : 8	8½ : 8½	8½ : 10	8½ : 17 cm
Dtzd. M.	0.80	9.95	0.95	1.15	1.25	1.25	2.50

Grösse	9 : 18	10 : 13	15 : 18	13 : 21	16 : 21	23 : 28	26 : 31 cm
Dtzd. M.	2.50	2.—	3.65	3.75	5.20	9.50	12.25

Grösse	28 : 34	30 : 40	34 : 39	40 : 50	50 : 60 cm
Dtzd. M.	15.—	18.25	18.50	32.—	43.50

Grösse	4 : 5	5 : 7 Zoll engl.
Dtzd. M.	1.80	2.85

Jedes Maass über 18 : 24 halbdutzendweise auf Wunsch.

Vergessen Sie nie anzugeben, ob Sie gewöhnliche, abziehbare, Diapositiv- oder Erythrosin-Platten wünschen und bestellen der Einfachheit wegen nach der Farbe des Etiquettes; also: lila oder gelbe oder grüne oder blaue Errtee-Platten.

Talbot's Jahrbuch *ist die vollständigste und interessanteste Preisliste photographischer Bedarfsartikel. Zusendung kostenfrei.*

Jeder Händler führt die Errtee-Platten. Will der Ihrige Sie Ihnen nicht besorgen, so schreiben Sie uns und wir sagen Ihnen, wo Sie sie erhalten können.

Romain Talbot

Berlin, C., Kaiser Wilhelm-Str. 46.

Telegramm-Adresse: **„Photometer Berlin“.**

Neue Errtee-Artikel.

Matt Bromo

ist ein Bromsilber-Gelatine-Papier und wird mit glatter oder rauher, in beiden Fällen extra-matter Oberfläche geliefert. Es verbindet die Vortheile des Platin- mit denen des Bromsilber-Papiers. Es gibt unbedingt haltbare, nie ausbleichende Abzüge. Es hat den angenehmen tiefschwarzen, sammetartigen Ton.

Es gibt Resultate wie das Platin-Papier, druckt aber bedeutend schneller, ist leichter zu handhaben und hält sich unverändert jahrelang. Es kann auch bei Lampenlicht gedruckt werden.

9 : 12 cm	12 Blatt	*M.* 1.—	1 Rolle 5 Meter lang		
12 : 16 „	12 „	„ 1.30	30 cm breit	*M.* 8.—	
13 : 18 „	12 „	„ 1.60	43 „	„ 12.—	
18 : 24 „	12 „	„ 3.25	63 „	„ 17.50	
24 : 30 „	12 „	„ 5.—	75 „	„ 20.—	
30 : 40 „	12 „	„ 7.50	100 „	„ 26.—	
43 : 58 „	12 „	„ 14.—			

Bitte stets angeben, ob Sie glattes oder rauhes Papier wünschen. Preise gleich.

Probepack kostenfrei auf Anfrage.

Artista Bromo

ist ein Bromsilber-Gelatine-Papier mit ganz matter, grobnarbiger Oberfläche, die den Bildern einen wunderbaren Luster gibt. Sie gleichen sattschwarzen Aquarellen mit sehr feinen Halbtönen. Die Kraft und Weichheit des Bildes sind so bemerkenswerth, dass man Abzüge gesehen haben muss, um ihre ganze Schönheit zu erkennen. Auf Artista-Papier kann man künstlerische Photographien von hohem Reiz erzielen. Die Abzüge sind unbedingt haltbar und nie ausbleichend. Das Belichten kann bei Lampenlicht geschehen; ein grosser Vortheil in den dunkeln Wintertagen und bei Vergrösserungen. Das Papier ist in unbelichtetem Zustande, trocken aufbewahrt, 12—15 Mon. (wahrscheinl. aber viel länger) haltbar. Die Behandlung ist höchst einfach und unbedingt zuverlässig.

4 Blatt	27 : 37 cm	*M*	5.—	
1 Bogen	56 : 76 „	„	5.—	
6 „	56 : 76 „	„	26.—	
12 „	56 : 76 „	„	50.—	

Email-Bromo

ist ein Bromsilber-Gelatine-Papier mit hochglänzender Oberfläche und gibt Bilder von sattschwarzen Schatten mit den zartesten Abstufungen zu den hohen Lichtern, die ganz rein bleiben. Die Tiefe und Kraft der Email-Bromo-Bilder wird durch Satiniren oder Emailliren bedeutend erhöht. Die Abzüge sind unbedingt haltbar und nie ausbleichend. Das Belichten kann bei Lampenlicht geschehen; ein grosser Vortheil in den dunkeln Wintertagen und bei Vergrösserungen. Das Papier ist in unbelichtetem Zustande, trocken aufbewahrt, 12—15 Monate (wahrscheinlich aber viel länger) haltbar. Die Behandlung ist höchst einfach und unbedingt zuverlässig.

9 : 12 cm	12 Blatt	*M.* 1.—	1 Rolle 5 Meter lang		
13 : 18 „	12 „	„ 1.60	30 cm breit	*M.* 8.—	
18 : 24 „	12 „	„ 3.25	43 „	„ 12.—	
24 : 30 „	12 „	„ 5.—	63 „	„ 17.50	
30 : 40 „	12 „	„ 7.50	75 „	„ 20.—	
			100 „	„ 26.—	

Probepack kostenfrei auf Anfrage.

Jeder Händler führt diese Papiere; bestehen Sie aber auf unsere Schutzmarke und lassen Sie sich keine ähnlichen Papiere unterschieben. Will Ihr Händler sie nicht besorgen, so schreiben Sie nur, und wir sagen Ihnen, wo Sie sie haben können.

Romain Talbot, Berlin C.

Kaiser Wilhelmstrasse 46.

Telegramm-Adresse: „Photometer Berlin“.

Grösstes Lager
in **Hand-** *und* **Stativ-**
Apparaten *und allen*
Artikeln
zur **Photographie.**

Objective
aller bekannten
Firmen.

Universal-
Objectivsatz
„Badenia".

Moment-
Verschlüsse.
Platten.

Copierpapiere.
Artigue's Velour-
Kohlepapier
ohne Uebertragung.

Blitzlichtlampe „Alsatia".

Preislisten kostenfrei.

Ab. Glock & Cie., Karlsruhe i. B.

Gegründet 1861.

Dr. Adolf Hesekiel & Co.

BERLIN.

Fabrik: NO. 18, Landsbergerstr. 32.
Filiale: W. 8, Leipzigerstr. 105, I.

Fernspr.-Anschl. Amt VII, 5380.

9 Medaillen.

Apparate f. lebende Photographie. — Lautsprech. Phonographen u. Walzen.

SOCIÉTÉ ANONYME
DES
PLAQUES ET PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES
A. LUMIÈRE ET SES FILS

Capital: 3 millions.

Usines à vapeur: Cours Gambetta et Rue Saint-Victor, LYON-MONPLAISIR

PLAQUES SÈCHES AU GELATINO-BROMURE D'ARGENT

PLAQUES SÈCHES ORTHOCHROMATIQUES
Au Gélatino-Bromure d'Argent.

SÉRIE A — Plaques sensibles au jaune et au vert.

SÉRIE B — Plaques sensibles au jaune et au rouge.

PLAQUES SÈCHES PANCHROMATIQUES
Au Gélatino-Bromure d'Argent.
Sensibles au rouge, au jaune et au vert.

PLAQUES SPÉCIALES POUR LA RADIOGRAPHIE (RAYONS X)

PAPIERS AU CITRATE D'ARGENT
PAPIER MAT ET PAPIER BRILLANT
Pour l'Obtentation
d'Épreuves positives par Noircissement direct.

PAPIERS PELLICULAIRES
Préparés d'après les procédés BALAGNY.

PAPIERS PAR DÉVELOPPEMENT
Au Gélatino-Bromure d'Argent.
Marque A. Pour l'Obtention des Positives au Châssis-Presse.
Marque B. Pour Agrandissements.
Marque C. A surface brillante.

DÉVELOPPATEURS:
Diamidophénol, Sulfites de soude anhydre et cristallisé
Diamidorésorcine, Paramidophénol et lithine caustique
Phosphate Tribasique de soude.

CINÉMATOGRAPHE
De MM. Auguste et Louis LUMIÈRE
Conditions de vente, des Appareils et Accessoires, sur demande.

R. A. Goldmann

Wien, IV.

Victorgasse 14.

Gegründet 1858.

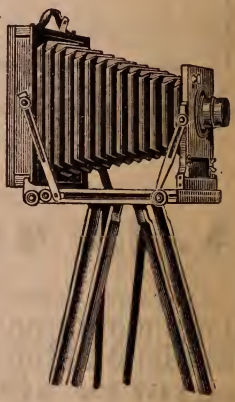
Präzisions-Werkstätte für photogr. Apparate

empfiehlt seine bestbekannten

Reise- und **Touristen-Cameras** verschiedenster Systeme.

Salon- und **Reproductions-Apparate** in allen Ausführungen und zu verschiedenen Preisen für Portrait-, Reproductions- und Autotypie-Aufnahmen.

Stative, Copirrahmen etc. etc.



Universal- { Detectivcamera. Stereoscopcamera.

Vertretung der berühmten Objective von **J. H. Dallmeyer** in London, **C. Zeiss** in Jena, **C. A. Steinheil's Söhne** in München, **C. P. Goerz** in Berlin-Schöneberg, **Voigtländer & Sohn** in Braunschweig, **E. Français** in Paris.

Haupt-Kataloge in 4°, reich illustrirt, gegen Voreinsendung von fl. 0.60 in Marken gratis u. franco.

Telegramme: Hoflieferant Andress.

Louis Andress

DARMSTADT, Wilhelminenstr. 21.

Photographische Apparate und Zubehör.

Complete Ausrüstungen für künstlerische und wissenschaftliche Photographie.

Reparatur von Momentverschlüssen.

Specialitäten:

Vergrösserungs-Apparate für alle Lichtquellen

Hand- u. Stativ-Cameras

Wratislavia-Platten

Wratislavia-Papier

beste u. billigste Marke

E. BUCHMANN

Fabrik und Lager sämmtlicher Artikel für Photographie.

Sämmtliche Eastman-Artikel

Lichtpaus-Papiere mit und ohne Entwicklung.

Neu! Braun-Blitz-Lichtpauspapiere u. Leinen. Neu!

Sauerstoff-Gas-Brenner, eigener Construction.

Camera-Theile: **Beschläge, Zahnstangen, Balgen.**

Preise für Wratislavia-Platten:	Dtzd.	9×12	12×16	13×18	18×24
	ℳ	1.30	2.30	2.60	5.30

Preise f. Wratislavia-Celloidin-Papier:	24 Bl.	9×12	12×16	13×18	18×24
	ℳ	1.10	2.—	2.50	4.75

Annahme von Reparaturen und photochemischen Arbeiten.

Breslau, Kupferschmiedestr. 20.

Neu! Neu!

Vor Versandt geprüft von Prof. F. SCHMIDT-Karlsruhe.

„Freya“-
Matt-Celloidinpapier

Einziges Papier für **ausschliesslich Platin**tonung, ohne Verwendung von Gold!

„Freya“- Celloidinpapier, glänzend

tont **leicht** in jedem **Gold**bade, sowie im Tonfixirbade.

„Freya“-Entwickler

von

Prof. F. Schmidt

anerkannt bester Entwickler für alle Plattensorten und Bromsilberpapiere.

Walter, Münch & Co.

Karlsruhe

Fabrik photographischer Papiere,
Photochem. Laboratorium.

Neu! Neu!

Vor Versandt geprüft von Prof. F. SCHMIDT-Karlsruhe.

Freya-Entwickler

nach **Professor F. Schmidt**

hergestellt von

Walter, Münch & Co., Karlsruhe i. B.

ist der z. Z. beste und ***sicherste*** Entwickler für ***alle*** Arten von ***Bromsilber-Trockenplatten*** (gleichviel ob gewöhnliche, Moment-, orthochromatische oder Isolar-Platten) sowie für alle ***Bromsilber-Gelatinepapiere.***

Seine werthvollen Eigenschaften bestehen darin

1) dass er nicht allein zum Hervorrufen von richtig exponirten und Moment-Aufnahmen — wozu sich übrigens ***jeder*** gute Entwickler eignet, — sondern vor allen Dingen auch zum Hervorrufen von ***überexponirten*** Negativen vorzüglich brauchbar ist. Durch einfaches Abstimmen des Entwicklers laut Gebrauchsanweisung lassen sich selbst ***sehr bedeutende Expositionsfehler*** ausgleichen.

2) dass die Entwicklung sehr ***rasch*** verläuft. In normal zusammengesetztem Entwickler ist die Hervorrufung in ***3—6 Min.*** beendigt;

3) dass er von allen Entwicklern die ***meisten Details*** herausholt;

4) dass er absolut ***schleierfrei*** arbeitet und ***jede Kraft*** mit Leichtigkeit erzielen lässt;

5) dass ***ein und dieselbe*** Lösung zum Entwickeln ***mehrerer Aufnahmen*** (6—8) hintereinander benutzt werden kann;

6) dass er, mit gleichen Theilen Wasser verdünnt, ein ausgezeichneter Entwickler für Bromsilberpapiere ist. Der Ton der Bilder wird ***rein schwarz;***

7) dass er weder die Schicht noch die Hände angreift, noch Flecken an Händen etc. verursacht.

8) dass er in gut verschlossenen Flaschen sich ***über Jahr und Tag hält;***

Der ***„Freya"-Entwickler*** wird geliefert in Original-Flaschen zu

1/4 Liter	1/2 Liter	1/1 Liter
1 Mk.	1,80 Mk.	3 Mk.

und ist zu beziehen durch jede Handlung photograph. Artikel oder direkt durch die alleinigen Fabrikanten

Walter, Münch & Co.

Fabrik photograph. Papiere, Photographische Kunstanstalt, Photochemisches Laboratorium,

Karlsruhe (Baden).

OSCAR SIMON

Dresden-A. 19.

Werkstätte für Präcisions-Optik.

Gegründet 1876 in Potsdam.

Specialität: **Objective und Objectivsätze.**

Anastigmate

1 : 7,2—1 : 7,7.

Anastigmat-Sätze

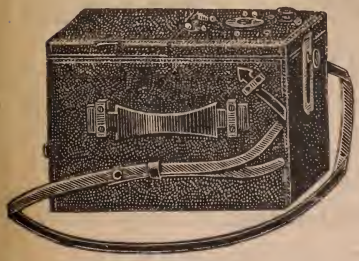
13 : 18 und 18 : 24.

Portrait-Objective 1 : 4.
Gruppen-Apochromate 1 : 4,5.
Gruppen-Aplanate 1 : 5,5.
Universal-Aplanate 1 : 7.
Dreifach verkittete **Landschaftslinsen** 1 : 10 nach **Dallmeyer.**
Weitwinkel-Aplanate 1 : 15.
Lichtstarke Objectivsätze für Atelier und Reise.

Preislisten gratis und franco!

Ernst Herbst & Firl, Görlitz

Fabrik photogr. Apparate und Utensilien



Neu! **Globus-Moment-Camera** Neu!

für 20 Platten 9×12, Modell A *M.* 150.—
Modell B *M.* 90.—

Stativ-Cameras in allen Preislagen und den verschiedensten Ausführungen

Universal-Objectivsätze, Ia Qual. aus Jenenser Glas

mit 4 Linsen für 16 Combinationen *M.* 60.—
„ 7 „ „ 29 „ *M.* 120.—

Neu! Universal-Stereoscop-Objectivsatz Neu!

Preis *M* 180.—, mit Thornton-Pickard-Verschluss *M.* 210.—

Metol-Hauff
Amidol-Hauff
Glycin-Hauff
Ortol-Hauff (neu)

Vorzügliche Entwickler (patentirt).

J. Hauff & Co., G. m. b. H., Chemische Fabrik

Feuerbach (Württb.).

Zu beziehen durch alle Handlungen photogr. Artikel.

Brandt & Wilde Nachf.

Berlin S., Alexandrinenstr. 68/69.

Photogr. Bedarfsartikel.

Prämiirt: Goldene Medaille München 1896.

Ausstellung photogr. Papiere.

Anker-Matt-Papier.

Feinste Details, wie solche mit Platinpapier nicht zu erreichen sind.
Muster mit den erforderlichen Chemicalien für das Platinbad gegen Einsendung von **Mk. 1.65.**

Anker-Cellodidin-Papier.

Für Goldbad mit separater Fixage, wie auch für Tonfixirbad geeignet.

Absolute Haltbarkeit der Bilder.

Wilhelm Müller *vorm.* **Otto Oelze**

BRAUNSCHWEIG.

Grosses Lager sämmtl. photographischer

Bedarfs-Artikel.

Specialität: ***Lichtempfindl. Postkarten,*** *10 Stck. 80 Pf.*

Dunkelkammer *zur freien Benützung.*

Nürnberg.

Konrad G. Seitz

Specialgeschäft für Photographie.

Karolinenstr. 25.

Sämmtliche Bedarfsartikel für Photographie.

Dunkelkammer stets zur Verfügung.

Albert Schulze, Dresden-A, Pillnitzerstr. 51.

Fabrik photogr. Bedarfsartikel.

Specialität:

Hand- u. Reisecameras, Objective u. Momentverschlüsse.

Vortheilhafteste Bezugsquelle für Wiederverkäufer.

Chr. Fr. Winter Sohn

LEIPZIG, 21 Schillerstrasse 5.

Specialhaus für sämmtlichen Photographie-Bedarf.

Lieferung completer Einrichtungen.

Reich illustr. Preisliste kostenlos. **Eigene Tischlerei.**

Verlag des „APOLLO" in Dresden A. 16.

Diapositive.

Anleitung zur Anfertigung von Projections- und Stereoskop-Glasbildern, von Fensterbildern usw.

Von **Hermann Schnauss.**

Dritte vermehrte Auflage.

104 Seiten. Mit 26 Abbildungen.

Preis brochirt M. **1.50.**

Die kleinen

Rechenaufgaben

des Photographen.

Von Professor **E. Wallon.**

Enthält die beim **Vergrössern, Reproduciren** und bei **Aufnahmen** vorkommenden Berechnungen in **durchaus elementarer** Form, in Gestalt **einfacher, praktischer Regeln.**

Preis brochirt M. **1.20.**

Handbuch

der

photographischen Geschäftspraxis.

Von

Fr. Kremer, E. Grünewald und **H. Schnauss.**

Bd. I M. 4.—. (Bd. II in Vorbereitung.)

Gut Licht!

Jahrbuch und Almanach

für Photographen und Kunstliebhaber.

Herausgegeben von

Hermann Schnauss.

Jährl. 1 Band. Mit vielen Kunstbeilagen.

Geb. M. **1.50.** Geh. M. **1.20.**

Die Gesetzgebung auf photogr. Gebiete.

Systematisch dargestellt

von

Geh. Justizrath **Grünewald.**

M. 1.—.

Die Praxis

der

künstlerischen Photographie.

Von

A. Horsley Hinton.

Mit vielen Abbildungen und Tafeln.

Circa M. 2.—.

(Unter der Presse.)

Projections-Anleitung.

Einrichtung u. Behandlung der modernen Projectionsapparate.

Von R. Child Bayley.

Mit vielen Abbildungen. — Ca. M. 1.80.

(Unter der Presse.)

APOLLO.

Fachblatt für

Photographen und Kunstliebhaber.

Red. v. H. Schnauss.

Jährlich 24 Nummern M. 6.—.

Probenummer gratis u. franko.

Ausführliche Prospecte stehen auf Wunsch gern zu Diensten.

Photogr. Apparate, Utensilien und Chemikalien.

BRACK & CIE.

(Inhaber: JOSEF RODENSTOCK)

MUENCHEN — Bayerstr. 3 (Mathäser-Gebäude).

BERLIN — Leipzigerstr. (Equitable-Gebäude).

Grösste Auswahl in Apparaten aller Art.

Reise-Cameras
Hand-Cameras
Taschenapparate
Atelier-Cameras
und
Schülerapparate.

Vollständige Ausrüstung für Touristen und Forschungs-Reisende.

Hauptvertretung der berühmten Objective von G. Rodenstock.

Aplanate, Bistigmate, Weitwinkel, sowie Lager von Anastigmaten von Zeiss und Goerz.

Trockenplatten und **photogr. Papiere** aller Marken.

Utensilien für Berufs- u. Amateurphotographie sowie alle Neuheiten.

Jeder Käufer erhält Unterricht u. Anleitung zum Photographieren gratis.

Zum Einlegen resp. Auswechseln gekaufter Platten stehen Dunkelräume kostenlos zur Verfügung.

Ausführung photogr. Arbeiten { Entwickeln, Retouchieren, Copieren und Vergrössern der Bilder unter Anwendung elektrischen Lichts.

Niedrige Preise. Sachkundige Bedienung.

Illustrierte Preislisten gratis.

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Cavalleriestr. 13 und 6.
Vollmerswertherstr. Schadowstr. 57.

(Begründet 1854.)

Fabrik von Apparaten für die Photographie und Projection.

Fabrik photographischer Papiere und Platten.

Atelier für Laternbilder.

Niederlage sämtlicher photograph. Bedarfsartikel.

Verlag photographischer Werke und Zeitschriften.

☞ Preislisten über die verschiedenen Abteilungen, sowie Probenummern der Zeitschriften gratis!

Photochemie Wiesloch-Heidelberg.

(Photogr. Anstalt u. chemisches Laboratorium.)

Höchste Auszeichnung: München 1896.

Silberne Gesellschaftsmedaille Wien 1896. Broncene Medaille Freiburg i. B. 1897.

Herstellung von lichtempfindlich präparirten Geweben aller Art, Leder, Holz für Brandmalerei und Möbeldecoration etc. nach Verfahren u. Patenten von A. Cobenzl.

Cobenzl's Photoklas mehrfach patentirter Apparat zur Entwicklung photographischer Aufnahmen ohne Dunkelkammer.

Einen Weltruf besitzt

VELOX

das beste und praktischste photographische Copirpapier der Gegenwart.

Kein rothes Licht nöthig. — Dunkelkammer also entbehrlich. — Copirt bei Tages- und künstlichem Licht.

Probe-Dutzende 13 : 18 mit Probebild gegen Franco-Einsendung von M. 1.65 franco, 18 : 24 M. 3.—.

MAX BLOCHWITZ, vormals Georg Rotter, DRESDEN

Fabrik und Handlung photographischer Bedarfsartikel.

Gegründet 1867. Vielfach prämiirt.

GEORG MEYER & Co.

ZÜRICH, Bahnhofplatz.

Spezialhaus sämmtlicher photogr. Bedarfsartikel.

Spezialitäten:

Photometer „Infallible“, bester und einfachster Expositionsmesser. **Dampfheizsatinirmaschinen „Helvetia“,** beste und billigste Satinirmaschine.

Trockenplatten Dr. J. H. Smith & Co.

DR. E. JACOBSEN

Berlin-Charlottenburg, Englische Strasse 5.

Aquarellfarben. Aus den lichtechtesten Theerfarbstoffen hergestellte **Lasurfarben** zum **Coloriren** von **Photographien** und **Diapositiven,** wie zur **Aquarellmalerei.** Fest in Näpfen zu 0,75 Mk., und flüssig in Gläsern zu 0,40 Mk. 18 verschiedene Farbtöne.

Photographische Tusche, blauer und brauner Ton, und **„Inactiv-Orange“, durchsichtige Abdeckfarbe** für Negativretouche. In Näpfen zu 0,75 Mk. Zusammen in **Dr. E. Jacobsen's Retouchirbesteck** mit „Aquolin“, Porzellanpalette und ausführlicher Anleitung 3 Mk.

Aquolin (D.R.P.) Mit diesem Malmittel haften **Wasserfarben** aller Art auf jedem Untergrunde, auch auf glänzendem **Celloïdinpapier.**

Cerotine. Zur Erzeugung von **Hochglanz auf Photographien** und **Holzbrand.** (Cerat und ähnliche Wachsmischungen weit übertreffend.

Im Verlage der **Deutschen Photographen-Zeitung** (K. Schwier) in Weimar IX erscheint und ist durch alle Buchhandlungen und Postanstalten, sowie direct vom Verlage zu beziehen:

Deutsche Photographen-Zeitung

Organ des

Deutschen Photographen-Vereins etc.

Mit der monatlichen Sonderbeilage:

Internationale Musterblätter von Portrait-Aufnahmen.

Redaction: **K. Schwier.**

Wöchentlich 8 bis 16 Seiten Text und darüber. Mit Kunstbeilagen.

Vorzüglichstes Insertionsorgan der photograph. Branche.

Probe-Nummern und nähere Auskunft auf Wunsch.

Deutsche Photographen-Bibliothek

Sammlung von einzelnen Werken.

Vorgeschriebene Liniatur zum Journal oder Tagebuch für Photographen

(gutes Canzleipapier [nach Frz. Schmidts Buchführung])

sowie **gebundene Bücher** in verschiedenen Stärken.

Formulare zu Lehrverträgen und Lehrzeugnissen.

Daguerre-Büsten

in zwei Grössen.

Auskunft bereitwilligst.

Unger & Hoffmann

Dresden-A.
Reissigerstr. 36, 38, 40

Berlin SW.
Jerusalemerstrasse 6

Trockenplatten-Fabrik

und

Fabrik photogr. Papiere

Reichhaltiges Lager und permanente Ausstellung aller Bedarfsartikel für Fach- und Amateurphotographen

empfehlen

Apollo-Platten
Diapositiv-Platten
Platin-Papier
} in der ganzen Welt eingeführt, als **vorzüglich** bekannt.

Albuminpapier, Celloidinpapier in stets frischer Präparation.

Bromsilberpapier hervorragender Qualität.

Reise-Cameras in allen Formaten.

Complete Ausrüstungen in jeder Preislage vorräthig.

Projections- und Vergrösserungs-Apparate in grösster Auswahl.

Hauptkatalog, 536 Seiten, Lexikonformat, mit über 400 Illustrationen, Hauptliste über Projections- und Vergrösserungsapparate stehen unserer Kundschaft zu Diensten.

Rud. Chasté

Magdeburg.

Erstes und leistungsfähigstes Specialgeschäft

am Platze.

Lager sämmtl. Bedarfsartikel für Fach- u. Amateur-Photographen.

Specialitäten:

„Perfect"-Papier
„Perfect"-Platten
„Perfect"-Photoklebmittel

„Perfect"-Anastigmat
„Perfect" - Extra - Rapid - Aplanat (bei seiner Leistungsfähigkeit unerreicht billig.)

Carton (über 300 versch. Dessins und Grössen am Lager).

Paul Waechter

Optische Werkstätte

Friedenau bei Berlin

empfiehlt

als beste, preiswertheste Universal-Objektive

seine

anastigmatisch corrigirten

Leukographe F:6$^{I}|_{2}$ u. 7$^{I}|_{2}$

ferner seine

Weitwinkel-Anastigmate F:12 u. F:18

für Architekturen, Innenräume, Reproduktionen usw.

Zu beziehen direkt oder durch alle besseren Handlungen photographischer Bedarfsartikel.

Preislisten gratis und franco.

Tietgen & Co.

Hamburg

Inhaber: A. C. J. BEHRENS

Kleine Johannisstrasse 17

empfehlen ihr aufs Beste assortirtes

Lager sämmtlicher Bedarfsartikel für Photographie

als:

Trockenplatten: Anilin, Beernaert, Errtee, Monkhoven, Nys, Perutz, Schleussner, Victoria.

Films: Anilin, Eastman, Schleussner.

Papiere: **Celloïdin** Dr. A. Kurz, Dresdener, Dr. Stolze, **Bromsilberpapiere** von Eastman, Errteé N.P.G., Dr. Stolze, Dr. Hesekiel, **Platinpapier,** Englisches, Dr. Hesekiel.

Amateur-Apparate: Tageslicht-Rollfilms-Apparate von **Eastman** als Pocket- und Klapp-Taschen-Kodaks, Bulls-Eye & Bullet und Cartridge-Apparate, Dr. Krügener's Delta-Patronen-Cameras, Delta- und Alpha-Cameras, Hand- und Stativ-Apparate von Goerz, Hüttig, Mader, Stegemann, Steinheil, Wünsche etc.

Stativ-Cameras und **Stative** in grösster Auswahl.

Objective: **Goerz** Doppel-Anastigmate und Lynkeioscope, **Rodenstock**-Bistigmate, **Steinheil**-Antiplanate und Orthostigmate, **Voigtländer**-Collineare und Triple-Anastigmate, **Suter**-Aplanate und -Anastigmate, **Zeiss**-Anastigmate.

Chemikalien: Alle gangbaren Entwickler und Chemikalien in reinster Qualität.

Karten zum Aufkleben: in vielen gangbaren Sorten, Visit, Cabinet, 9/12, 13/18 und 18/24 cm stets am Lager.

Cartonpapiere in allen gangbaren Stärken in weiss und grau.

Neueste Preisliste auf Wunsch.

Von uns, durch die Post und alle soliden Buchhandlungen ist zu beziehen:

Photographische Correspondenz

Zeitschrift
für Photographie u. verwandte Fächer.

Organ der Photographischen Gesellschaft in Wien, des Vereines zur Pflege der Photographie und verwandter Künste in Frankfurt a. M., des schweizerischen Photographen-Vereines und der Photographischen Gesellschaft in München.

Unter besonderer Mitwirkung des Herrn Regierungsrathes

Prof. **Dr. J. M. Eder**

Director der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.
Ehrenmitglied vieler gelehrten Gesellschaften etc. etc.

ferner der Herren **Carl** und **Victor Angerer**, **G. Pizzighelli**, Dr. **Jos. Szekely**, Hofrath **O. Volkmer**, **J. Blechinger**, Prof. **A. Lainer**, **E. Valenta**

sowie anderer hervorragender Fachmänner

redigirt und herausgegeben von

Ludwig Schrank

kaiserl. Rath, emerit. Secretär und Ehrenmitglied der Photographischen Gesellschaft in Wien.

Ausgabe in 12 Heften, jedes mit werthvollen Kunstbeilagen.

Die „Photographische Correspondenz" erscheint in Monatsheften von 3 bis 4 Bogen mit zahlreichen Holzschnitten, bringt die Protokolle der Photographischen Gesellschaften, Originalartikel, Mittheilungen über die Fortschritte und neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Photographie, Patent-Nachrichten, Patent-Beschreibungen, Besprechung photograph. und verwandter Publicationen, Proben der Leistungen verschiedener photographischer Methoden und Ateliers etc.

Preis: Jahrgang (Januar bis December) 10 Mk., Semester (Januar bis Juni und Juli bis December) à 5 Mk., Quartal 3 Mk., einzelne Hefte à $1^1/_5$ Mk.; für die Länder ausserhalb Oesterreich-Ungarn und Deutschland mit Portoaufschlag.

Administration der „Photographischen Correspondenz"

Wien, II, Karmelitergasse 7.

Commissionär: Carl Fr. Fleischer in Leipzig.

Photographische Bibliothek.

Sammlung kurzer photographischer Spezialwerke.

Bisher erschienen:

No. 1: **Vogel, H. W., Das photographische Pigmentverfahren** und seine Anwendungen im Lichtpressendruck. 3. Aufl. Mit vielen Figuren. 1892. Geh. M. 3.—. Geb. M. 3.50.

No. 2: **Grashoff, Joh., Die Retouche von Photographieen.** Anleitung zum Ausarbeiten von Photographieen, sowie zum Kolorieren und Uebermalen derselben mit Aquarell-, Eiweiss- und Oelfarben. Mit 2 Photographieen. 8. Aufl. 1894. Geh. M. 2.50. Geb. M. 3.—.

No. 3: **Bergling, C. E., Stereoskopie für Amateur-Photographen.** 1896. Mit 23 Figuren. Geh. M. 1.20. Geb. M. 1.65.

No. 4: **Niemann, A., Die photographische Ausrüstung des Forschungsreisenden.** Mit besonderer Berücksichtigung der Tropen. Mit 27 Figuren. 1896. Geh. M. 1.80. Geb. M. 2.25.

No. 5: **Schultz-Hencke, D., Anleitung zur Photographischen Retouche** und zum Uebermalen von Photographieen. 3. umgearbeitete Auflage von Kopkes Anleitung zum Retouchieren. Mit 2 Lichtdruck-Tafeln und 21 Figuren im Text. 1897. Geh. M. 2.50. Geb. M. 3.—.

No. 6: **Parzer Mühlbacher, A., Photographische Aufnahme und Projektion mit Röntgenstrahlen** mittelst der Influenz-Elektrisiermaschine. Eine Anleitung für die Praxis. Mit 10 Tafeln nach Original-Aufnahmen des Verfassers und 15 Figuren im Text. 1897. Geh. M. 1.80. Geb. M. 2.25.

No. 7: **Hanneke, P., Das Celloidinpapier,** seine Herstellung und Verarbeitung. Mit besonderer Berücksichtigung der Anfertigung von Mattpapier, sowie des Platintonprozesses. Mit 15 Figuren im Text. 1897. Geh. M. 3.—. Geb. M. 3.50.

No. 8: **Gaedicke, J., Das Platinverfahren in der Photographie.** Eine Anleitung für Anfänger. Nach A. Horsley Hinton's Buch „The Platinotype Process". Mit 4 Figuren im Text und 2 Lichtdrucktafeln. Geh. M. 1.80. Geb. M. 2.25.

No. 9: **Schmidt, Hans, Das Fernobjektiv im Porträt-, Architektur- und Landschaftsfache.** Auf Grund eigener praktischer Erfahrungen ausgearbeitet. Mit vielen Figuren und Tafeln. Geh. M. 3.60. Geb. M. 4.20.

No. 10: **Gaedicke, J., Der Gummidruck** (direkter Pigmentdruck). Eine Anleitung für Amateure und Fachphotographen. Mit mehreren Figuren im Text und 2 Tafeln. Geh. M. 2.25. Geb. M. 2.70.

Die Sammlung wird fortgesetzt.

Ausführliche Prospekte gratis.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Handlungen photographischer Artikel, sowie gegen Einsendung des Betrages vom Verleger

Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim), Berlin SW. 46.

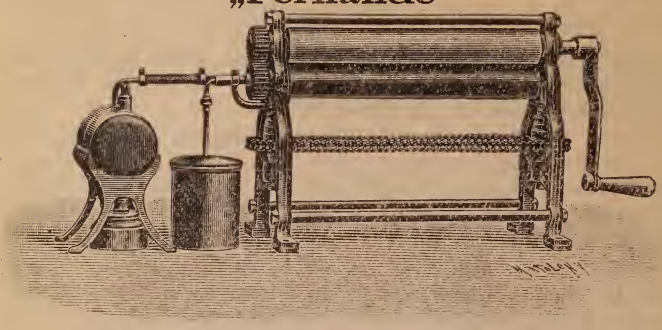
CARL SEIB vorm. Julius Formstecher

WIEN, I. Judenplatz 2

Fabrik der Heiss-, Kalt- u. Matt-Satinir-Maschine „Fernande“

patentirt in fast allen Staaten. Verkauf seit 1890 über **5000 Stück.**

„Fernande“



Prämiirt:
Eisenach 1890
Bruxelles 1891
Paris 1892
Genf und Salzburg 1893
Frankfurt u. Antwerpen 1894
Königsberg i. Pr. 1895.

Construction für Wasserdampfheizung.

Walzenlänge	**26** cm	**36** cm	**46** cm	**52** cm	**60** cm	**75** cm	**90** cm
Gasheizung Mk.	90.—	125.—	170.—	190.—	250.—	500.—	750.—
Spiritusheizung „	100.—	135.—	180.—	200.—	260.—	515.—	767.—
Wasserdampfheizung „	100.—	135.—	180.—	200.—	260.—	525.—	775.—
Electrische Heizung „	135.—	185.—	240.—	270.—	360.—	—	—

Die Preise verstehen sich ab Fabrik Wien. — Im Text empfohlen S. 378.

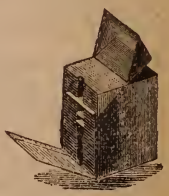
THEODOR SCHRÖTER

Kartonnagenfabrik für wissenschaftliche Zwecke.

Leipzig-Connewitz.

Für Mikroskopie:

Tafeln und Mappen (mit Verschluss)
Etuis in Buchform
Eichenholz-Schränkchen
Eichenholz-Cassetten
Paraffinblock-Kasten.



Für Negative.

Für Photographie:

Für Präparate.

Negativ-Bewahrer
Projectionsbilder-Bewahrer
Stereoskopbilder-Bewahrer
Cassetten-Einlagen
Umschläge mit Aufdruck
Umschläge, tief schwarz.

Dissertationskästen. — Zettelkataloge.

Illustrirte Preislisten frei.

Central-Drogerie

POSEN, Wilhelmsplatz 10

empfiehlt ihr stets sehr reich assortirtes Lager in:
Photogr. Apparaten, photogr. Objectiven, photogr. Dunkelkammer-Lampen, photogr. reinen Chemikalien, photogr. Platten und **Papieren, Copirrahmen** und **Kasten**
sowie in sämmtlichen anderen photogr. Bedarfsartikeln.

Photographische Dunkelkammer
zur kostenfreien Benutzung.

Ganz besonders werden von genannter Firma folgende **Specialitäten** empfohlen:
„Mirbol", bestes Retouchirmittel, besser wie Massoleine.
„Permanent-Entwickler" } anerkannt vorzüglich.
„Phöbus Special-Entwickler" }
„Phöbus Platten" (Negativ und Positiv).

Vorläufige Anzeige.

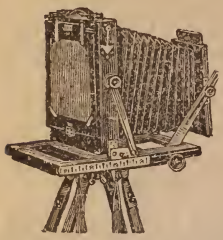
In Vorbereitung befindet sich und wird voraussichtlich Weihnachten 1898 erscheinen:

Photographisches Fehlerbuch.

Ein illustrirter Rathgeber für Anfänger und Liebhaber der Photographie
von
F. Schmidt
Professor der Photographie und Leiter des photograph. Instituts an der Grossh. Techn. Hochschule Karlsruhe in Baden. Verfasser des „Compendium der pract. Photographie".
II. Theil (Positivverfahren).
Preis geheftet circa M. 3.00, gebunden circa M. 4.00.

Otto Nemnich, Verlagsbuchhandlung, **Karlsruhe** (Baden).

Telegramme: Soennecken München. — Telephon 1704.



Soennecken & Co.

München

Kaufingerstrasse 31, I. Stock.

Filiale: Isarthorplatz 5.

Spezialgeschäft photograph. Artikel.

Fachauskünfte und Unterricht im Photographieren kostenlos.

Reiche Auswahl in Hand- und Stativ-Apparaten.

HUGO PETER'S

Photographische Manufactur

Halle a. S.

Complete Ausrüstungen und Niederlage sämmtlicher Bedarfs-Artikel für

Amateur-Photographen.

Lager von Objektiven der Firmen C. P. Goerz, Voigtländer, Rodenstock, Zeiss etc.

Niederlage von: **Dr. Schleussner's Trockenplatten, Dr. Kurz' Celloidinpapier etc.**

Kataloge gratis und franko.

Ottomar Anschütz

Berlin W., Leipzigerstrasse 116

(gegenüber dem Reichspostamt)

empfiehlt

Photograph. Apparate und Gebrauchsgegenstände

Anschütz' Moment-Klapp-Camera

in verschiedenen Grössen.

Ausführung von

Vergrösserungen

sowie aller anderen photogr. Arbeiten (Entwickeln, Copiren etc.)

Unterrichts-Anstalt.

Kleine Preisliste kostenfrei. — Illustr. Hauptkatalog 50 Pfg., die bei Entnahme von 5 Mark an zur Verrechnung kommen.

Rodenstock's Bistigmate.

Nach gänzlich neuen Prinzipien aus **Specialglas** gefertigte **Universal-Objective** von grösster Leistungsfähigkeit, **frei von Verzeichnung** und **lichtstark**, geben dieselben Bilder von grösster Tiefe und Brillanz und sind geeignet für

Landschaften, Portraits, Gruppen, Architecturen, Momentaufnahmen etc.

Diese neuen Objective sind nicht allein von **ausserordentlicher Güte**, sondern im Vergleich mit andern ähnlicher Leistung **staunenswerth billig.**

Preise:

Universal-Bistigmate

Bildgrösse	9:12	13:18	18:24	24:30 cm
à Stück Mk.	15.—	17.50	25.—	45.—

Weitwinkel-Bistigmate

Bildgrösse	9:12	13:18	18:24	24:30 cm
à Stück Mk.	20.—	25.—	30.—	55.—

(speciell für Interieurs, hohe Gegenstände aus nächster Nähe, Reproductionen etc.).

Zu Originalpreisen zu beziehen durch die **meisten besseren Handlungen** photogr. Artikel des In- und Auslandes, wo nicht durch die Hauptvertretung unserer Objective für Bayern: **Brack & Cie.**, Fabrik und Lager photogr. Artikel, **München**, Bayerstrasse 3.

Optische Anstalt G. Rodenstock, München.

Anfertigung sämmtlicher in das Gebiet der photographischen Optik einschlagenden Artikel: **Condensatoren, Sucherlinsen und complete Sucher, Detectiv-Objective, Aplanate aller Art, Portraits- und Projections-Objective etc.**

R. LECHNER (WILH. MÜLLER)

k. u. k. Hofmanufactur für Photographie.

31 Graben. — WIEN. — Graben 31.

In eigener Werkstätte erzeugt die Firma nachstehende Apparate:

Hand-Cameras

Lechner's neue Reflex-Camera, Format 9×12 cm und 13×18 cm.
Lechner's Taschen-Camera, Format 9×12 cm und 12×16 cm.
Lechner's Reflex-Stereoscop-Camera, 9×18 cm.
Lechner's Taschen-Stereoscop-Camera, 9×18 cm.

Stativ-Apparate:

Werner's photogr. Salon- und Reiseapparat, vorräthig in 7 verschiedenen Formaten.
David-Salon- und Reise-Apparat, vorräthig in 3 Formaten.

Lechner's Universal-Camera

13×18 cm.

Diese Camera ist sowohl zufolge ihrer Bauart geeignet für Moment-Aufnahmen aus der Hand, besitzt aber auch einen genügend langen Balgauszug, um Stativ-Aufnahmen, welcher Art immer, zu ermöglichen.

Die vorstehenden Apparate wurden auf der internationalen Ausstellung für Amateur-Photographie zu Berlin 1896 mit der goldenen Medaille prämiirt.

Grosses Lager der in neuester Zeit so beliebten

Eastman-Patronen-Kodaks

wie

Klapp-Taschen-Kodak. — Pocket-Kodak. — Bulls-Eye-Camera No. 2 u. 4. — Bullet-Camera No. 2 u. 4. — Cartridge-Kodak No. 4.

sowie der Films für vorstehende Apparate.

Ausführliche Beschreibung unserer Apparate steht gerne zu Diensten.

Lechner's photogr. Mittheilungen erscheinen allmonatlich, bringen und besprechen alle Neuheiten auf dem Gebiete der Photographie und senden wir diese Zeitschrift all unseren Kunden gerne gratis zu.

BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY
3 1197 21183 6850